O ULEPSZENIACH ROLNYCH
W GALICYI,

napisał

Seweryn Karpuszko,

Inż. Galic. Tow. Gospod.

Sprawa, którą tu podnoszę, zdawać się może na pierwszy rzut oka nieodpowiednią dla pisma technicznego, zastanowiwszy się jednakże bliżej nad nią przyznać należy, że obchodzi ona nietylko rolników, lecz przeważnie i techników.

W tak ciężkich czasach, jakie nastały od lat kilku dla techników, chcących pracować w kraju, uważam za obowiązek zwrócić ich uwagę na obszerne, dotychczas niestety zupełnie prawie odłogiem leżące pole, gdzie właśnie praca i wiedza ich znaleźć może najodpowiedniejsze zastosowanie i uznanie. Tem polem, jest tak zwana melioracya roli i łąk, czyli ulepszenia rolne.

Rolnictwo dzisiejsze nie jest bowiem czem innem, jak tylko wielką fabryką materyi roślinnych i zwierzęcych; ażeby fabryka ta mogła u nas rozwijać się pomyślnie, potrzebuje ona przedewszystkiem gruntownego ulepszenia swego warsztatu,—a ulepszenie to leży ściśle w zakresie wiedzy technicznej.

O ile ulepszenie tego rodzaju ważnem jest dla rolników, nie mogę rozbierać na tem miejscu; nadmienię tu tylko, że melioracya dobrze zrozumiana i przeprowadzona, nietylko zwiększa dochody, ale umożebnia wprowadzenie innych ulepszeń, jako to poprawnych ras bydła i koni, lepszych narzędzi rolniczych i t. p.

W szczególności ulepszenie łąk przez osuszenie i nawodnienie, zwiększając produkcyą siana, tak co do jakości, jak i co do ilości, nakłania rolnika do zastąpienia zasiewów pastewnych, spożywanych na miejscu, zasiewami zbóż przeznaczonych na sprzedaż, a lepsza jakość zbieranego siana umożebnia zaprowadzenie lepszego i silniejszego inwentarza żywego. Ulepszenie zaś roli przez

drenowanie mokrych gruntów, podnosząc ich rodzajność, dozwala jednocześnie prędzej i łatwiej je uprawiać, a tem samem ułatwia zastosowanie nowych narzędzi rolniczych i większej siły pociągowej, które przedtem były nie do użycia na gruntach wyglądających na wiosnę jak bagna.

Ulepszenia rolne są u nas i pod tym względem bardzo doniosłemi, że dopóki w Galicyi nie podniesie się tym sposobem rolnictwo, dopóty nie może być mowy o podniesieniu przemysłu, gdyż tylko bogaty rolnik wytworzyć może u nas bogatego przemysłowca. Sprawa tych ulepszeń rolnych jest dla nas techników w Galicyi o tyle jeszcze nader ważną, że stanowi ona jedyny węzeł, łączący nas ściślej z krajem i z jego interesami. Brak dotychczasowy tego spólnego interesu nie dozwolił nam technikom uzyskać odpowiedniego stanowiska w społeczeństwie tutejszem, ponieważ pracę i wiedzę naszą wyzyskiwał i wyzyskuje kapitał obcy, mający tylko swój własny interes na celu. Kraj, z którym wchodziliśmy w styczność jako przedstawiciele tego częstokroć wrogiego dlań kapitału, bał się lub lekceważył nas, uważając nas nie za obywateli, lecz za najemników.

Zwracając więc pracę na to tak obszerne i doniosłe pole, gdzie wiedza nasza jest ową różczką czarodziejską, za dotknięciem której wytryskują lub wysychają źródła, uzyskać możemy w kraju nietylko tak bardzo dziś zachwiane stanowisko materyalne, ale nadto i niemniej ważne stanowisko moralne, które nam z prawa się należy, jako przedstawicielom wiedzy dodatniej i twórczej.

Chcąc wykazać, jak obszernem jest to pole w Galicyi, kraju czysto rolniczym, podzielmy powyższe ulepszenia rolne na dwa działy: 1) *drenowanie roli*, 2) *osuszanie i nawodnianie łąk* i rozważymy, jak się przedstawia pod tym względem urodzajna powierzchnia całej Galicyi i co dotychczas zrobionem zostało w tym kierunku.

Jak wiadomo, Galicya obejmuje pas ziemi przeszło 80 mil geograficznych długi a stosunkowo dosyć wąski, odgraniczony od zachodu i południa Karpatami, od wschodu Czeremoszem, Dniestrem i Zbruczem, od północy przeważnie suchą granicą. Pas ten, ciągnący się od zachodu ku wschodowi, jest przy swej zachodniej granicy, pomiędzy Mysłowicami a Żywcem, tylko 10 mil geogr. szeroki, staje się dalej coraz szerszym i dochodzi aż do 40 mil geogr. szerokości, nie daleko swej wschodniej granicy, mianowicie między źródłem Czeremoszu a Sokalem.

Ukształtowanie kraju, przedstawia najrozmaitsze zmiany, spowodowane szerokością dolin i kierunkiem rzek, biorących swój początek:—bądź w Karpatach, jak *Wisła* z dopływami swemi Sołą, Skawą, Rabą, Dunajcem, Wisłoką i Wisłokiem, *San* z Osławą i Wiarem, *Dniestr* z dopływami prawego brzegu Strwiążem, Bystrzycą, Stryjem, Siwką, Swicą, Łomnicą i Złotą Bystrzycą, *Prut* z Czeremoszem, —bądź w głównym dziale wód, odgraniczającym

dopływy morza Bałtyckiego od morza Czarnego, jak *Bug* z Pełtwą, Świnią i Styrem, i dopływy lewego brzegu Dniestru: Złota i Gniła Lipa, Strypa, Seret i Zbrucz.

Wielka różnica, jaka uwydatnia się z powyższych przyczyn, pod względem gleby, klimatu, położenia i stosunków hydrograficznych, spowodowała podział Galicyi na dwadzieścia dwie strefy gospodarskie. Nie chcąc przekroczyć zakresu niniejszego artykułu, nie będę wchodził w bliższe określenie wszystkich tych stref, przytoczę tylko to, że z wyjątkiem stref Podola północnego i południowego, Pokucia, Rumosz na granicy Wołynia, Rędzin w Sokalskiem i Bełzkiem, Piasków nad Styrem i Bugiem, Wyżyn w północnej stronie głównego działu wód i części stref ziemi urodzajnej w Złoczowskiem, w Przemyskiem i Opola w Brzeżańskiem,—pozostała część Galicyi cierpi na zbytek wilgoci, z powodu nieprzepuszczalności wierzchniej warstwy ziemi, lub też z powodu podgruntu iłastego. Jednem słowem potrzebuje drenowania cała Galicya zachodnia, odgraniczona od wschodniej linią idącą od Karpat na Duklę, Krosno, Domaradz, Barycz, Przeworsk, Sieniawę aż do granicy Królestwa Polskiego i część Galicyi wschodniej, leżąca na zachód od linii Tomaszów, Żółkiew, Lwów, Halicz, Stanisławów, Kołomyja.

Cała przestrzeń Galicyi wynosi, według danych statystycznych, zebranych starannie i sumiennie przez *prof. dr-a Tadeusza Pilata*, 13 629 000 morgów niższo-austryackich czyli 7 843 000 hektarów [1]). Z tego obszaru przypada:

na rolę 3 642 000 hekt.
na łąki 643 000 hekt.

Chcąc oznaczyć ilość hektarów roli, potrzebujących drenowania, odjąć należy od ogólnej summy 3 642 000 hekt., role z glebą przepuszczalną ze wzmiankowanych powyżej stref, wynoszące 1 245 000 hektarów—a otrzymamy olbrzymią liczbę 2 397 000 hekt. Biorąc zaś pod uwagę, że każdy postęp w rolnictwie bywa zastosowany najprzód tylko przez właścicieli większych majątków, którzy posiadają 24,33% wszystkich ról w Galicyi, będziemy mieli na pierwszym planie 583 000 hekt. Ilość gruntów już drenowanych ocenić można na 10 000 morgów n. a. czyli 5 800 hekt. pozostaje więc w Galicyi do drenowania 577 200 hekt. roli w samym tylko dziale własności większej czyli tabularnej.

To, co dotychczas jest wydrenowanem w Galicyi, wynosi jak widzimy bardzo małą cząstkę, 1% ról tabularnych i 0,25% powyższej ogromnej przestrzeni; jednakże na drodze postępu został już zrobiony wielki krok, pierwsze lody są przełamane i rzec można, że nie ma już dziś u nas właściciela większej posiadłości, któryby chciał przeczyć ogromnej doniosłości tych prac dla rozwoju rolnictwa.

Z całej drenowanej powierzchni w Galicyi, przypada $^3/_4$ na Galicyą zachodnią, gdzie najprzód te tak ważne ulepszenia rolne

---

[1]) 1 morg. niższo-austryacki równa się 0,57546 hektara.

weszły w życie a mianowicie w posiadłościach, *arcyks. Albrechta, hr. L, Wodzickiego, hr. Art. Potockiego, Zeleńskiego, Konopki, Jędrzejowicza. hr. Alf. Potockiego, hr. Michałowskiego* i t. d. W Galicyi wschodniej pierwszy *dr. Fr. Smolka* w Stryjskiem zastosował drenowanie, następnie *ks. Ad. Sapieha* w Przemyskiem, *Gniewosz* w Sanockiem, *Balicki, Kandler* w Samborskiem, *Cielecki* w Buczackiem i *dr. Milleret,* w Lwowskiem.[1]) Koszta drenowania 1 hektara wynoszą 35 do 65 złr. Galicya wschodnia jest w porównaniu do zachodniej bardzo jeszcze ubogą w fabryki drenów, posiada bowiem dotychczas tylko cztery fabryki: w Sanockiem (Klimkówka *Gniewosza*), w Samborskiem (Wykoty *Balickiego*), w Przemyskiem (Krasiczyn *ks. Sapiehy*) i we Lwowie *(Stillera)*.

Jeżeli pod względem melioracyi roli, potrzebnym był podział gruntów ornych na przepuszczalne i nieprzepuszczalne i tylko te ostatnie zostały wzięte dla wykazania ilości hektarów potrzebujących drenowania w Galicyi, to pod względem melioracyi łąk nie można robić tego podziału, gdyż tu, tak zbyteczna wilgoć, jak i posucha, oddziaływa bardzo szkodliwie na stan roślinności. Bo jeśli są łąki, które dla doprowadzenia ich do odpowiedniego stanu potrzebują osuszenia,—to bez nawodnienia, które powinno iść ręka w rękę z osuszeniem, nie da się to przeprowadzić.

Biorąc i tu z ogólnej sumy 643 000 hektarów łąk w Galicyi, pod uwagę przedewszystkiem tylko łąki należące do większej własności, która posiada z całego obszaru 23,24% otrzymamy 150 000 hektarów. Melioracya łąk przeprowadzoną została w Galicyi na przestrzeni blisko 1 000 hektarów, wynosi więc 0,7% łąk większej własności i 0,15% całej przestrzeni łąk. W tych przeprowadzonych już ulepszeniach reprezentowane są najrozmaitsze systemy irygacyjne i tak np. najdroższy a zupełnie nie odpowiedni naszym stosunkom ekonomicznym system *Petersen'a* u arc. Albrechta (Żywiec), system zagonowy (en ados) u hr. Art. Potockiego (Krzeszowice), Zeleńskiego (Grodkowice), Gniewosza (Klimkówka) i t. d., system skarpowy (en planches inclinées) u ks. A. Sapiehy (Krasiczyn, Rawa), Augustynowicza (Kniaże) i system zamulania łąk torfowych u dr-a Millereta (Żorniska).

Tak się przedstawia w ogólnych zarysach urodzajna powierzchnia Galicyi pod względem ulepszeń rolnych, tak ważnych dla podniesienia i rozwoju rolnictwa.

Wystawa przeszłoroczna we Lwowie wykazała niestety bardzo małe jeszcze zajęcie się właścicieli ziemskich tą tak dla nich ważną i doniosłą sprawą. Dział melioracyjny przedstawionym był tylko przez trzech wystawców. *Ks. Ad. Sapieha* przedstawił nawodnienie systemem skarpowym 12 hektarów łąk w Korytnikach, za pomocą koła z czerpakami, podnoszącego wodę z Sanu na wysokość 5,35 m. i drenowanie 100 hektarów roli w państwie Krasi-

[1]) Dwaj na końcu wymienieni właściciele, drenowali swe grunta faszynami i okrąglakami, gdyż nie było w bliskości żadnej fabryki drenów.

czyńskiem, *hr. Alf. Potocki* — osuszenie stawu w Kurowcach i nawodnienie jednej jego części za pomocą systemu skarpowego oraz drenowanie 15 hektarów roli w Łańcucie, *arc. Albrecht* — wydrenowanie i nawodnienie 15 hektarów łąk systemem Petersen'a w Żywcu.

Wszystkie te plany przeprowadzonych melioracyi, figurowały jednakże jako rzecz czysto dodatkowa w pawilonach powyższych wystawców, gdyż najważniejsza strona, a taką jest strona finansowa tych ulepszeń, była tam pominiętą. A przecież ona to winna być bodźcem i miarą podobnych robót.

W pawilonie krasiczyńskim podanym był przynajmniej opis pierwotnego stanu roli i łąk ulepszonych, powody jakie skłoniły do melioracyi i koszta tejże. Bo, że osuszenie stawu i nawodnienie jednej jego części w dobrach *hr. Potockiego*, według przysłanego na wystawę planu, jest ze stanowiska technicznego dobrze przeprowadzone, — jak niemniej, że drenowanie i nawodnienie łąk w państwie Żywieckiem *arcyks. Albrechta* są ściśle wykonane według systemu *Petersena*, — to nie ulega żadnej wątpliwości. Lecz była to wystawa przedewszystkiem rolnicza, gdzie chodziło głównie o wykazanie korzyści osiągniętych przez te ulepszenia rolne dla rolników, a nie dla techników.

Ażeby korzyści te wykazać jasno naszym właścicielom większych posiadłości, należało podać następujące niezbędne zestawienia i daty:

1. Jak przedtem wyglądały role i łąki i ile dawały dochodu, tak pod względem ilości, jak i jakości?
2. Co kosztowała melioracya?
3. Jak dziś wyglądają też same role i łąki — ile przynoszą, co do jakości i ilości?

Mając takie zestawienia wywnioskowałby sobie łatwo każdy rolnik, czy te ulepszenia rolne są korzystne pod względem finansowym i gospodarczym, czy też nie — i nie omieszkałby z pewnością skorzystać wówczas z odebranej nauki.

Łatwo przekonać się można z powyższych przedstawień, jaką ogromną usługę oddać mogą krajowi siły techniczne, skierowane ku podniesieniu rolnictwa naszego. Przewidywać bowiem wypada, że jeżeli tym sposobem nie podniesie się w Galicyi gospodarstwo rolne, to dojść możemy do tego smutnego wniosku, że rolnictwo nie może się opłacać w kraju czysto rolniczym.

Cóż więc uczynić wypada, ażeby ułatwić przeprowadzenie tych tak niezbędnie potrzebnych ulepszeń rolnych w kraju naszym? Oto niektóre ważniejsze środki:

Po 1-sze. Dołożyć wszelkich starań dla uzyskania na cele melioracyjne odpowiedniego kapitału, z którego udzielanoby pożyczki amortyzacyjne, na uskutecznić się mające ulepszenia rolne, a to pod kontrolą i stosownie do postępu robót, na wzór Towarzystwa kredyt. ziemskiego (Credit foncier) we Francyi.

Po 2-gie. Usunąć niejasności i wadliwości ostatniej ustawy wodnej z dnia 10 czerwca 1875 r., protegującej przemysł, którego nie ma u nas jeszcze, na niekorzyść rolnictwa, które przecież istnieje, a mianowicie §§ 40 i 51.

Po 3-cie. Zająć się szczerze, nagłą a tak ważną dla naszych stosunków krajowych, sprawą uregulowania rzek, strumieni i ubezpieczenia brzegów, ażeby otrzymać tym sposobem pewność stanu wody, która jest niezbędną podstawą ulepszeń rolnych.

Po 4-te. Podnieść kwestyą utworzenia spółek melioracyjnych, celem przeprowadzenia osuszeń większych bagien, jak np. Dniestrzańskich, w okolicach Niska nad Sanem i t. d.—a to dla łatwiejszego uzyskania subwencyi rządowej i krajowej.

Po 5-te. Poczynić odpowiednie kroki dla pozyskania, na tem tak ważnem polu, fachowych sił technicznych przez zaprowadzenie kursu ulepszeń rolnych przy Szkole Politechnicznej we Lwowie. Starać się niemniej o wytworzenie niezbędnych w tym dziale kadrów niższej służby technicznej, z którychby rekrutować się mogli dozorcy, nieodzownie potrzebni tak do przeprowadzenia robót melioracyjnych, jakoteż do ich utrzymania,—a to przez utworzenie przy niższych szkołach rolniczych 3-letniego kursu zimowego dla tych, którzyby pracowali latem przy robotach melioracyjnych.

Po 6-te. Przy przeprowadzeniu melioracyi łąk postępować powoli a z mniejszym kosztem, używając najprzód najprostszych i najtańszych systemów: zamulania, zatapiania lub dzikiego nawodniania (wilde Bewaesserung), które wykazawszy znaczną rentę z włożonego kapitału, wzbudzą ufność właścicieli i dadzą się później z mniejszym znacznie wkładem zamienić na systemy zagonowe lub skarpowe.

Po 7-me. Projektować w taki sposób drenowanie gruntów, ażeby właściciel mógł wykonać tę robotę częściami, tak dla odpowiedniejszego ocenienia tej melioracyi, jakoteż i dla oszczędzenia na razie większego nakładu. Jednocześnie starać się o uzyskanie potrzebnej subwencyi, celem powiększenia ilości fabryk drenów w kraju, dla obniżenia i ustalenia cen za dreny, a to udzielając bezpłatnie fabrykantom potrzebne do tego przyrządy: mięszarki, prasy i t. d.

Po 8-me. Żądać od Wysokiego Sejmu jak najrychlejszego uchwalenia i wprowadzenia w życie ustawy o kommutacyi gruntów, jako sprawy ściśle związanej z ulepszeniami rolnemi.

Po 9-te. Zawezwać wszystkie oddziały gospodarskie po powiatach, do zainteresowania włościan sprawami melioracyjnemi a to przez odwiedzanie in gremium, w dalszem lub bliższem sąsiedztwie, wykonanych w tym kierunku robót.

Kończąc niniejszy mój artykuł wykazaniem potrzeby silniejszego zainteresowania się tą, tak żywotną dla kraju rolniczego sprawą ulepszeń rolnych, dających się skutecznie przeprowadzić

tylko przy pomocy potrzebnych funduszów, odpowiedniego ustawodawstwa i sił technicznych wyższych i niższych,— nadmienić muszę, że teraźniejszy nasz marszałek krajowy *Ludwik hr. Wodzicki*, uznając nagłość i ważność tej sprawy, nie tylko gorąco się nią zajął, ale pragnie i potrafi poczynić odpowiednie kroki do osiągnięcia powyższego celu.

Usiłowania te byłyby jeszcze skuteczniejszemi, gdyby Komitety Tow. gospodarskich [1]), będące rzeczywistymi przedstawicielami interesów rolnictwa w kraju, zechciały uzyskać podobne stanowisko, jakie w zakresie spraw handlowych oddawna posiadają izby handlowo-przemysłowe (Lwów, Kraków, Brody), a tym sposobem przeciwważyć szkodliwy niejednokrotnie wpływ, jakie wywierają na stosunki rolnicze kraju naszego jednostronne spekulacye.

Lwów, 1 Marca 1878 r.

---

[1]) W Galicyi są dwa Towarzystwa gospodarskie: galicyjskie dla Galicyi wschodniej i krakowskie dla Galicyi zachodniej.

O OGRZEWANIU WAGONÓW,

podał

Roman Schramm,

INŻYNIER MECHANIK.

Potrzeba ogrzewania wagonów osobowych na drogach żelaznych została już stanowczo uznaną. Ogrzewanie to winno najprzód być tanie a więc urzeczywistnione przez zastosowanie ustroju prostego, trwałego, niełatwo się psującego, urządzonego do zwykłego paliwa i wymagającego jak najmniejszej i jak najprostszej obsługi; wtedy bowiem koszta urządzenia, opału, utrzymania i odnawiania będą najmniejsze. Ogrzewanie wagonów winno następnie odpowiadać swemu celowi a więc czynić zadość stawianym warunkom odnośnie do temperatury, ruchu, dogodności podróżnych i zabezpieczenia od pożaru. Rozwiązanie zadania, przedstawiającego tyle warunków, nie jest łatwem. To też, z pomiędzy wielu podanych dotąd systemów ogrzewania wagonów, żaden prawie nie odpowiada wszystkim wymaganiom. Każdy z tych systemów przedstawia zaledwie niektóre tylko korzyści a skutkiem tego wybór systemu jest trudny.

Systemy rozwiązujące zadanie mniej lub więcej dokładnie są: ogrzewanie wodą, parą, skrzynkami z piaskiem i węglem, zwykłymi piecami, ciepłem powietrzem i gazem [1]). Rozbierzemy je tu po szczególe, dla przedstawienia obecnego stanu kwestyi.

I. Ogrzewanie wodą.

1. *Za pomocą blaszanek.* System ten ogrzewania, rozpowszechniony nad swą wartość, zasadza się na tem, że naczynie z blachy miedzianej lub żelaznej cynkowanej, nitowane lub twardo lutowane, w przekroju mające najczęściej kształt owalny, jak na

---

[1]) Na drodze żelaznej austryjackiej Cesarza Józefa robione były doświadczenia nad ogrzewaniem wagonów gazami z dymnicy parowozów. Doświadczenia te wszakże nie dały dotąd stanowczych wyników.

fig. 1 (Tab. III), z otworem *a* w jednem z den, napełnia się wodą ciepłą a po zamknięciu otworu wsuwa drzwiami do przedziałów. Blaszanki takie, okręcone suknem i położone wprost na podłodze wagonu, lub też wpuszczone w podłogę i przykryte dywanem, służą, za podnóżek podróżnym i w ten sposób mają ogrzewać. Ogrzewanie to jednak jest bardzo niedostateczne, odnośnie do ciepła, jakie daje w wagonie. Mocne zaś ogrzewanie nóg jest więcej szkodliwe, narażając pasażerów na zaziębienie. Nadto blaszanki utrzymują ciepło bardzo krótko i przynajmniej co dwie godziny muszą być zmieniane, co pociąga za sobą utrudzanie pasażerów i zwiększenie kosztów obsługi i urządzenia [1]. Wreszcie ogólny koszt systemu, stosunkowo do otrzymanych rezultatów, jest bardzo znaczny, bo wynosi mniej więcej na wagon i kilometr 85 kop. [2]).

Dla uwolnienia pasażerów od przykrości przy otwieraniu drzwi przedziałów i wsuwaniu lub wysuwaniu blaszanek, urządzono na niektórych drogach w bocznych ścianach wagonów, osobne drzwiczki dla blaszanek. W każdym razie atoli ogrzewanie to, jako kosztowne i celowi swemu mało odpowiadające, wychodzi powoli z użycia i tylko cierpianem być musi przez pewien czas jeszcze na dawnych drogach żelaznych, dopókąd wagony osobowe nie zostaną przygotowane zwolna do innego systemu ogrzewania. Nadmienić tu wypada, że używając blaszanek, umieszczać je należy pod siedzeniami a nie pod nogami pasażerów, po cztery w każdym przedziale.

2. *Za pomocą rur i blaszanek stałych.* Droga Państwowa austryjacka (Staatsbahn) ogrzewała w r. 1869 wagon dworski wodą ciepłą, którą wlewano z zewnątrz do rur rozprowadzonych pod podłogą. Po pewnym czasie wodę zimną wypuszczano osobnym kurkiem, a na jej miejsce wprowadzano znów wodę gorącą.

W podobny sposób ogrzewała także droga austryjacka Cesarzowej Elżbiety cztery wagony salonowe, z tą różnicą, że blaszanki umieszczone były pod siedzeniami i połączone ze sobą rurami, tak że z zewnątrz można było wypuszczać zimną wodę i dolewać gorącej.

Ogrzewanie to, jako odmiana poprzedniego, nie przedstawia żadnych szczególnych korzyści a jako znacznie droższe i więcej uciążliwe, nie może być stosowane do większej liczby wagonów.

---

[1]) Droga austryjacka Cesarzowej Elżbiety zaczęła w r. 1870 używać blaszanek, nieokręconych suknem, stale napełnionych wodą, które ogrzewano przez zanurzanie w otwartym kotle. Tym sposobem w krótszym czasie można było ogrzać większą ilość blaszanek. Należało tylko uważać, aby blaszanki nie były całkiem pełne, gdyż mogłyby pękać w przypadku zamarznięcia wody.

[2]) Koszt ten składa się: z odpowiedniej części kosztów zakupu blaszanek i zbudowania na niektórych stacyach kotłów do ogrzewania wody, dalej z kosztów czerpania wody, której na wagon i 1 000 kilometrów wychodzi 80 stóp sześciennych, następnie z kosztów ogrzania tej wody i wreszcie z kosztów obsługi i konserwacyi blaszanek i kotłów. (Koszta zakupu nowych blaszanek po zużyciu starych nie są tu liczone).

W sposób daleko więcej racyonalny urządziła droga Nadreńska próby ogrzewania wodą w stałych blaszankach, które w następstwie dały początek udoskonalonemu systemowi ogrzewania za pomocą krążenia ciepłej wody.

Osobny przyrząd, o podwójnej ścianie, otoczony płaszczem i umieszczony między buforami, mieścił w sobie piec opalany węglem. Obok przyrządu umieszczony był lejek, połączony z dolną jego częścią. W podłogę wagonu wpuszczone były blaszanki, a nad niemi daną była krata w przerwach dywanu. Blaszanki te połączone były pomiędzy sobą i z przyrządem w ten sposób, że woda znajdująca się w lejku, ogrzawszy się w przyrządzie, krążyła po całym wagonie i znowu dostawała się do lejka, ażeby się ogrzać na nowo w przyrządzie i t. d. Ogrzewanie to, próbowane pomiędzy Calais a Berlinem, miało wydać dobre rezultaty. Temperatura była łagodna i dostateczna.

3. *Za pomocą krążenia wody* (system *Weibel'a* i *Briquet'a*). Towarzystwo dróg żelaznych w Szwajcaryi zachodniej, postawiło sobie za zadanie urządzić ogrzewanie wagonów, odpowiadające następnym trzem warunkom:

1) Przyrząd powinien najmniej przez trzy godziny podczas jazdy obywać się bez obsługi.

2) Obsługa powinna się dokonywać jedynie na stacyach głównych.

3) Przyrząd nie powinien przedstawiać niebezpieczeństwa ognia lub eksplozyi.

Uznano najprzód, że zadaniu odpowiedzieć może najłatwiej i najzupełniej ogrzewanie wodą. W tym celu zbudowano przyrząd, przedstawiony na fig. 2, 3 i 4. Pod spodem w końcu wagonu (fig. 2) umieszczono kocioł cylindryczny *a*, mający 0,35^{m} średnicy i 0,50^{m} wysokości. Wewnątrz kotła (fig. 4) umieszczone jest palenisko, w kształcie dwóch ściętych ostrokręgów *cc* i *bb*. Wierzchnią część paleniska zamyka płyta lana *d*, na środku której umieszczona jest odpowiednio zgięta tulejka *ee ff*, której jedna część *ee* wchodzi w palenisko a druga *ff* wychodzi poza tylną ścianę wagonu, w miejscu pomiędzy hakiem pociągowym a łańcuchem rezerwowym, tworząc paszczę do przyjmowania paliwa. Po za tą tulejką umieszczony jest zwykły komin *h*, odprowadzający produkty spalenia. Palenisko, którego dolna średnica wynosi 0,25^{m}, górna zaś 0,19^{m}, dla tego jest u góry węższe, ażeby płytę laną ochronić od promieniującego ciepła i ażeby przytłumić żar u góry paleniska, tak aby gazy dostawały się do komina ze stosunkowo niską temperaturą, co też rzeczywiście osiągnięto, b) komin mało zostaje ogrzany.

W powyżej opisanem palenisku pali się zwykły węgiel; zużycie tegoż wynosi na godzinę 1^{kgm}. Palenisko może objąć 6^{kgm} koksu.

Na wierzchu wagonu znajdują się dwa naczynia *i* i *k* (fig. 3). Jedno z nich *i* (rozszerzalnik) przeznaczone jest głównie do

regulowania ciśnienia, zarazem jednak dopełnia brak wody wyparowanej. Regulowanie ciśnienia uskutecznia się w ten sposób, że pęcherzyki pary wydobywające się z ogrzanej wody wznoszą się wprost do tego otwartego naczynia i uchodzą w powietrze. Dla zapobieżenia wypryskiwaniu wody przy uderzaniu wagonów, pokrywa rozszerzalnika zbudowana jest w kształcie lejka, którego otwór zamknięty jest sitkiem. Skoro następuje uderzenie, część wody dostaje się do sitka i swojem przeciwuderzeniem nie pozwala wodzie wyprysnąć. Po pewnym czasie woda spływa z sitka i komunikacya z powietrzem zostaje znowu przywróconą.

Drugie naczynie *k* służy jedynie do napełniania kotła wodą. W tym celu połączone jest z kotłem rurą *l* prowadzącą do jego spodu.

Dla otrzymania odpowiedniego krążenia, rozprowadzone są w wagonie rury 32-milimetrowe z ciągnionego żelaza, połączone na wszystkich spojeniach mufami na śrubę. W dwóch tylko miejscach, dla łatwiejszego rozbioru przyrządu, dane są kołnierze. Krążenie wody, zasadzające się na prawie, że woda cieplejsza jako gatunkowo lżejsza unosi się do góry a zimna opada, ma miejsce w sposób następujący. Woda gorąca wychodzi z kotła rurą 1, idącą najprzód wzdłuż podłogi, następnie wznoszącą się w górę, wzdłuż ściany bocznej i sięgającą do wnętrza rozszerzalnika, pozostawia tam wytworzone pęcherzyki pary i płynie dalej rurą 2 idącą wzdłuż sufitu całego wagonu. Stąd spływa rurami zstępującemi 3, rozgałęziającemi się do każdego przedziału po jednej. Każda z tych rur 3 rozdziela się znów na dwie gałęzie 4, dochodzące do rur ogrzewających 5, umieszczonych pod siedzeniami każdego przedziału. Przeszedłszy przez rury 5, woda kolanami 6 odpływa do rury odprowadzającej 7 i dostaje się do kotła, ażeby znowu puścić się w tę samą drogę, wzdłuż której pozostawia swe ciepło i rozprowadza je po wagonie bardzo jednostajnie. Jakkolwiek rury położone są bez żadnego nachylenia, jednak w skutku ciągłych ruchów wagonu, powietrze w załamaniach nie zbiera się i nie tamuje krążenia.

Na jednej z dróg szwajcarskich, cieczą krążącą była woda z domieszką 40% gliceryny. Ciecz taka marznie dopiero przy 17° C., posiada jednak tę wadę, że wycieka przez połączenia, które dla wody są szczelne.

Objętość całego przyrządu wraz z kotłem wynosi 60 litrów.

Podczas ośmnasto-dniowej próby, średnia różnica temperatury wewnętrznej od zewnętrznej wynosiła 15° C. Próby wykonane na drogach szwajcarskich wykazały następujące zalety tego systemu:

1) Ogrzewanie jest przyjemnem, a temperatura w przedziałach — jednostajną.

2) Palenisko, umieszczone na zewnątrz, nie naraża pasażerów ani na swąd, ani też na zbyt silne ciepło promieniujące.

3) Obsługa ma miejsce na stacyach klasy I^{ej} i dla tego nie przedstawia trudności a służba pociągowa nie jest obciążona nowymi obowiązkami.

4) Palenisko zużywa 1^{kgm} węgla na godzinę podczas ruchu, a $^3/_4{}^{kgm}$ podczas postoju.

5) Opał jest tani, a paliwo znajduje się na każdej stacyi.

O systemie *Perkins'a*, polegającym na krążeniu wody przegrzanej, nie będziemy mówili. System ten, zastosowany sposobem próby na drodze żelaznej Brunświckiej, okazał się niepraktycznym, jako zbyt drogi w urządzeniu, trudny w obsłudze, niezapewniający należytego krążenia i wreszcie niebezpieczny, gdyż może łatwo wywołać eksplozye.

II. Ogrzewanie parą.

Urządzenia tego ogrzewania są bardzo rozmaite. Zależą one od jakości źródła ciepła, rozłożenia rur w wagonie i jakości rur łącznikowych.

Źródłem ciepła może być albo osobny kocioł w pociągu, dostarczający potrzebnej pary, albo też kocioł parowozu.

Rozłożenie rur może być: albo takie, gdzie rury przewodnie są zarazem i ogrzewającemi, albo też rury ogrzewające są od pierwszych oddzielone, albo wreszcie rozłożenie rur jest kombinacyą dwóch pierwszych systemów.

Wreszcie rury łącznikowe mogą być metalowe lub gumowe.

Każda z tych odmian miała swoje przyczyny, dla których została wprowadzoną. Dla ocenienia jednak, która kombinacya uznaną została za najracyonalniejszą przez praktykę, rozebrać wypada wszystkie zalety i wady każdej z wyszczególnionych odmian.

Źródło ciepła winno być tanie, obfite i pewne. Zanim odnośnie do tych trzech warunków, porównamy ze sobą wymienione wyżej dwa źródła ciepła, to jest osobny kocioł i parowóz pociągu, wypada opisać je w krótkości.

Kocioł, wytwarzający parę do ogrzewania wagonów, umieszczony jest albo w brankardzie tuż za parowozem, lub też w osobnym wagonie towarowym, idącym w środku lub na końcu pociągu.

Kocioł przedstawiony na fig. 5 jest stojący, cylindryczny, rurowy, o powierzchni ogrzewalnej 9 m^2 i powierzchni rusztów 0,176 m^2, opatrzony jedną lub dwiema ręcznemi pompkami lub małym smoczkiem, który ssie wodę ze zbiornika, objętości 1 m. sz., ustawionego w środku lub też zawieszonego pod spodem wagonu.

Kocioł taki wytwarza parę o ciśnieniu 3 atmosfer i rozprowadza ją rurą przewodnią *a*, w jednę lub obie strony pociągu. Najkorzystniejsze ciśnienie pary, wprowadzonej do rur wagonów, oznaczone jest na 2 atm. Ciśnienie wyższe, z powodu słabej wytrzymałości rur, przy ostrzejszych zwłaszcza zagięciach tychże, jest niepraktyczne.

Jeżeli parowóz będzie źródłem ciepła, to całe urządzenie, potrzebne do ogrzewania wagonów, ogranicza się na dodaniu

przepustnika, któryby sprowadzał parę lokomotywy do potrzebnego ciśnienia i na doprawieniu rury, przeprowadzającej parę z tego przepustnika pod tendrem do następnych wagonów. Gdyby ilość spotrzebowanej na ten cel pary była stałą, sprowadzanie pary do pewnego ciśnienia osiągnąćby można wprost, przez przepuszczenie jej pewnym otworem, o oznaczonym przekroju. Ponieważ jednak ilość ta jest zmienną i zależy: bądź od temperatury zewnętrznej, bądź od długości pociągu, przeto i przekrój ten względnie do tego zmiennym być musi. Zmiana tego przekroju, powodująca odpowiednią zmianę ciśnienia, urzeczywistnia się za pomocą przepustnika redukcyjnego, który umieszczany jest zwykle na przodzie kotła parowozu i bywa albo samodziałający albo też regulowany przez maszynistę.

Przepustnik redukcyjny samodziałający polega na tej zasadzie, że płyta stalowa 2 do 3 milim. gruba, o średnicy 300—350 mil., wystawiona jest wprost na działanie pary ogrzewającej i zależnie od jej ciśnienia wygina się mniej lub więcej. Ruchy tej płyty przenoszą się na przepustnik, który względnie do ciśnienia zmniejsza otwór przypływowy pary i tym sposobem odpowiednio redukuje jej ciśnienie. Zwykły przep. redukcyjny składa się z prostego kurka i manometru. Maszynista ustawiając odpowiednio kurek, zmienia ciśnienie, mierzone wprost ustawionym obok manometrem.

Opisane źródła ciepła przedstawiają się jak następuje:

1) *Pod względem kosztów.*

Przypuściwszy, że temperatura ogrzewającej pary wynosi + 120°, temperatura w wagonie + 5°, przy zewnętrznej -10° C., to na 1 m² powierzchni do ogrzania potrzeba 0,04 m² powierzchni ogrzewalnej. A że wagon przedstawia na jednę oś w przybliżeniu 36 m² powierzchni do ogrzania i rachując że na 1 m² powierzchni ogrzewalnej potrzeba blisko 1,6^{kgm} pary na godzinę,—przeto w przybliżeniu wydatek pary na oś i godzinę obliczyć można na 4,25^{kgm}. A ponieważ 1^{kgm} węgla, spalony w tak małym kotle, nie wydaje więcej jak 5^{kgm} pary, przeto koszt na oś i godzinę wyniesie 4 kop.

Ten sam 1^{kgm} węgla spalony pod kotłem parowozu wyda 7^{kgm} pary, koszta opału wynoszą przeto w tym razie na godzinę 2,8 kop. Różnica w koszcie opału, między tymi dwoma rodzajami ogrzewania na oś i godzinę, wynosi więc teoretycznie 1,2 kop. W praktyce jednak różnica ta jest nierównie znaczniejszą. Czteroletnie doświadczenia na drogach żel. Warszawsko-Wied. i Bydg. udowodniły, że przewyżka rozchodu węgla przy parowozach ogrzewających pociągi tak jest małą, że prawie trudno ją oznaczyć. Ilość węgla liczonego maszynistom nie jest podwyższaną dla parowozów ogrzewających. Nadmienić tu wypada, że drogi te ogrzewają przeważnie krótkie pociągi pośpieszne.

Na mocy więc tego przyjąć można w przybliżeniu, że koszta opału, przy użyciu pary z parowozu, są o połowę mniejsze od kosztów opału, przy użyciu osobnego kotła.

Koszta urządzenia tego ostatniego, w porównaniu z urządzeniem potrzebnem dla parowozu, przedstawiają się jak 5 : 1.

Rachując w tym samym stosunku wysokość kosztów naprawy, odnawiania i obsługi, koszta ogólne źródła ciepła w 1szym przypadku mają się do kosztów w 2-im przypadku. jak 4,3 do 1.

2) *Pod względem obfitości ciepła.*

Widocznem jest, że parowóz w porównaniu z małym kotłem przedstawia się jako źródło prawie niewyczerpane. Przyjąwszy bowiem, że parowóz ma obsłużyć pociąg składający się z 30 osi, to rachując jak wyżej potrzebowałby do tego na milę pociągową mniej więcej 25^{kgm} pary a ponieważ do ciągnienia pociągu po średnich wzniesieniach zużywa jej na milę blizko 850^{kgm}, przeto na ogrzewanie wydaje zaledwie 3% ciągłego zapasu.

Przy oddzielnych kotłach doświadczenie dowiodło, że szczególnie z początku, zanim rury wagonów trochę się ogrzeją, kocioł nie może nastarczyć pary i wymaga ciągłej i bacznej obsługi palacza. A ponieważ w tym czasie i sam pociąg najwięcej potrzebuje dozoru, obsługa przeto oddzielnego kotła jest bardzo utrudnioną.

3) *Co do pewności.*

Parowóz przedstawia pod tym względem najlepszą gwarancyą. Zagrzanie się osi wagonu, w którym ustawiony jest kocioł oddzielny, zmusza do pozostawienia go na najbliższej stacyi, pozbawiając pociąg na długi czas źródła ciepła.

Wreszcie niebezpieczeństwo eksplozyi i pożaru także powinno być uwzględnione.

Powody, dla których nie brano pary wprost z parowozów, były:

a) Na niektórych drogach starano się ogrzewać pociąg na dwie strony, aby tym sposobem łatwiej wywołać w pociągu jednostajną temperaturę.

b) Obawiano się, że przez ogrzewanie parowozów zabraknie pary.

c) Twierdzono, że przez oddalenie się parowozu od pociągu, dla nabrania wody lub węgla, para raptownie się skroplająca w rurach, łatwo może zamarznąć.

Z tych trzech powodów pierwszy tylko zasługuje na takie miano; ze względu jednak, że praktyka udowodniła, iż kotły oddzielne są za słabe i na dwie strony zwykle nie ogrzewają przeto i ten powód traci na wadze.

Drugiemu względowi, doświadczenie zaprzeczyło bezpośrednio. Kotły parowozów są dostateczne i zdolne do wyrabiania pary w takim nadmiarze.

Co do trzeciego wreszcie, to w ostateczności radzić by sobie można w ten sposób, ażeby przez czas oddalenia parowozu przystawiać drugi na jego miejsce do pociągu.

Rozłożenie rur w wagonie odpowiadać winno trzem warunkom: *a)* ażeby rury oddawały jak najwięcej, najprędzej i najlepiej ciepło, — czyli ażeby cała ich powierzchnia była zużytkowaną jako powierzchnia ogrzewalna, *b)* ażeby rozłożenie dozwalało na dokładne regulowanie temperatury, *c)* ażeby dostęp do rur nie był utrudniony.

Dla łatwiejszego osądzenia, o ile każda z wymienionych poprzednio kombinacyi odpowiada powyższym warunkom, musimy najprzód opisać pokrótce każdą z nich.

Na drodze Dolno-Szlązkiej, do doświadczeń przedsiębranych w r. 1870, wagony przeznaczone do ogrzewania parą opatrzono podwójną podłogą. Pomiędzy podłogami ułożono cztery rury, mające $1\frac{1}{2}''$ średnicy wewn., które po obu końcach wagonu połączone były jedną, w poprzek wagonu ułożoną rurą, opatrzoną w środku kolanem, przeznaczonem do przyjęcia rury łącznikowej. Cztery rury położone wzdłuż, opatrzone były odpowiednimi kurkami, tak że wagon mógł być ogrzewany najmniej jedną a najwięcej czterema rurami, stosownie do temperatury zewnętrznej i miejsca zajmowanego w pociągu. Takie ułożenie rur odpowiada pierwszemu z wyszczególnionych warunków, kosztem jednakże dwóch drugich. Urządzenie to bowiem oddaje wszystko ciepło pożytecznie, — dozwala jednak tylko na częściowe i bardzo niedokładne regulowanie temperatury w wagonie a wyklucza zupełnie możność niezależnego regulowania temperatury w każdym przedziale z osobna. Umieszczenie rur w podwójnej podłodze jest również wielce niekorzystnem, a bardziej jeszcze umieszczenie tamże kurków przepuszczających, gdyż przez to naprawy bywają częstsze a znacznie są utrudnione.

Drugi rodzaj rozłożenia rur zastosowany jest przy najwięcej rozpowszechnionym systemie *Haag'a*. Pod spodem wagonu idzie rura przewodnia, opatrzona po obu końcach kranami i odpowiedniemi kolanami dla rur łącznikowych. Rura ta, o średnicy $1\frac{1}{2}''$, ułożona ze spadkiem podwójnym, którego najniższe punkty przypadają po obu końcach rury, połączona jest za pomocą ramion pionowych lub nieco pochylonych z cylindrami ogrzewającymi o średnicy $4'' \div 5''$, umieszczonymi pod spodem wzdłuż siedzeń i nachylonymi w stronę ramion. Nachylenia te dane są dla ułatwienia odpływu wody kondensacyjnej. Każdę ramię opatrzone jest kurkiem rozdzielającym. Urządzenie to niezupełnie odpowiada pierwszemu warunkowi, cała bowiem rura przewodnia jest tutaj bezużyteczna, wreszcie para przepływając przez rury przewodnie pędzi przed sobą powietrze, które dostaje się do cylindrów ogrzewających i pozostaje tamże, tamując przypływ pary. Dla usunięcia tej wady, powodującej że ogrzanie cylindrów a tem samem i wagonów wymaga stosunkowo bardzo dużo czasu, urządzone są w każdym cylindrze ogrzewającym rurki lub przepustniki powietrzne, które po wpuszczeniu pary do rur, należy otworzyć i dotąd nie zamykać, dopóki para nie zacznie nimi wychodzić.

Kwestya regulowania temperatury może być tutaj zupełnie rozwiązaną. Zamknięcie kurka rozdzielającego wstrzymuje dostęp pary do pojedyńczych przedziałów, nie przerywając jej dalszego rozprowadzania.

Jeżeli regulowanie temperatury ma być zupełnie zadowolniającem, to ostateczne jej ustalenie powinno być bezwarunkowo zostawione pasażerom. Droga Wschodnia (pruska) używa w tym celu przyrządu, który w praktyce dobrze się zachowuje.

Fig. 6 przedstawia w przecięciu przedział opatrzony takim regulatorem. Dwa cylindry ogrzewające *a a* otoczone są podwójnym płaszczem odosobniającym *b b*, który z przodu zamknięty jest klapą *c*, łatwo obracającą się na zawiasach, tak że, po zamknięciu tej klapy cylindry otoczone są wzupełności pewnym rodzajem skrzyni odosobniającej. W skrzynię tę wstawiona jest rura *d*, której otwór zamyka odpowiednio urządzona zasuwa *e*. Drugi otwór rury wychodzi wewnątrz przedziału i opatrzony jest małym ekshaustorem *f*. Zasuwa *e* i wzmiankowana klapa *c* tak są ze sobą połączone, że gdy pasażer ustawi klamkę na znaku „zimno“, to klapa się zamyka a równocześnie zasuwa się otwiera, tak że ekshaustor ssie gorące powietrze ze skrzyni i wyrzuca je na zewnątrz. Jeżeli zaś guziczek ustawiony jest na znaku „ciepło“, to wtenczas zasuwa się zamyka a klapa uchyla, tak że teraz ciepłe powietrze dostaje się do przedziału.

Dostęp do rur jest tutaj swobodny, skutkiem czego naprawa jest ułatwioną. Jeżeli konstrukcya ta ma być odpowiednią, to przedewszystkiem pamiętać o tem należy, aby kurek rozdzielający urządzony był pod podłogą, a nie w przedziale,—a to z tego względu, że przekradanie się pary, które najczęściej ma miejsce, skutkiem nieszczelności samego kurka, jest bardzo nieprzyjemnem dla pasażerów a dla obicia wagonów nader szkodliwem.

Jeżeli ogrzewanie to zastosowane jest do wagonów z ruchomemi pudłami, to baczyć należy, ażeby całe urządzenie przymocowane było do pudła a nie do spodu wagonu.

Trzeci skombinowany system rozłożenia rur, w zastosowaniu na drodze żelaznej Wrocławsko-Freiburgskiej, przedstawiony jest na fig. 7. 8 i 9.

W klasach z przedziałami, (fig. 8 i 9), część rury przewodniej *a* idzie pod spodem, środkiem wagonu. Od tej części rury przewodniej wznoszą się po dwie pionowe odnogi *b b*, ustawione pod siedzeniem w każdym przedziale. Odnogi te połączone są ze sobą rurą poziomą *c c*, zgiętą w gzygzak. Rury te ułożone są z odpowiednim spadkiem, dla odpływu wody kondensacyjnej. Takie urządzenie nie odpowiada w zupełności pierwszemu warunkowi, gdyż część rur przewodnich promieniuje ciepło bezużytecznie. Ponieważ jednak komunikacya pary jest tutaj ciągłą, tak że wszystkie rury są ze sobą połączone, przeto powietrze wszędzie ustępuje przed poruszającą się parą i nigdzie się nie gromadząc, ułatwia ogrzewanie.

Regulowanie temperatury jest tu już więcej utrudnione. Naprawianie nie przedstawia więcej trudności, niż w drugim przypadku.

Zestawiwszy te krytyczne uwagi nad trzema powyżej opisanymi sposobami rozłożenia rur, dochodzimy do wniosku, że żaden z nich nie odpowiada wszystkim wymaganym warunkom, lecz że każdy przedstawia pewne i sobie tylko właściwe korzyści. I tak pierwszy sposób ułożenia rur nadaje się najstosowniej do ogrzewania wagonów salonowych, z tem jednak zastrzeżeniem, aby wszystkie kurki regulujące temperaturę, umieszczone były o ile możności razem i na zewnątrz wagonu a to z wyżej wymienionego powodu. Drugi system bezwarunkowo najlepiej się nadaje do wagonów z przedziałami, umożebnia bowiem dokładne regulowanie temperatury, stanowiące przy obecnych wymaganiach warunek, który koniecznie trzeba mieć na względzie. Wreszcie trzeci sposób da się z korzyścią zastosować do kl. IV, jak na fig. 7 i zasługuje na bezwarunkowe pierwszeństwo przed cylindrami, ustawionymi pionowo w kątach wagonu.

Rury łącznikowe są bardzo ważnym czynnikiem całego urządzenia. Od dobrego połączenia wymagamy, ażeby było: *a*) przedewszystkiem proste a tem samem łatwo i prędko dające się obsłużyć, *b*) szczelne, *c*) nie tamowało ruchów wagonu, *d*) było trwałe i *e*) tanie. Dotąd przynajmniej żaden z używanych sposobów, nie czyni zadosyć wszystkim tym wymaganiom.

Połączenie za pomocą wężów gumowych składa się z dwóch kawałków, mających po 0,5^{m} długości, o średnicy 1½″, grubości ½″ sześcio-warstwowych. Węże te próbowane są na 8 atmosfer. Jedne dwa końce tych wężów spojone są w całość miedzianem okuciem, opatrzonem kurkiem do odpuszczania skondensowanej pary. Drugie dwa końce opatrzone są w przyrząd, służący do połączenia tych rur z rurami przewodniemi. Używane przyrządy stanowią albo zwykłą śrubę, albo też zrobione są na podobieństwo połączenia używanego przy osadzaniu bagnetu na fuzyą. Przeważnie rozpowszechnione ostatnie to urządzenie obsłużone być może dosyć prędko i łatwo. Jest ono jednak bardzo nietrwałe a tem samem drogie. Sam wąż gumowy, kosztujący rs 4 kop. 50, podług doświadczeń drogi żel. Warsz. Wied. nie wystarcza dłużej jak na rok. Często zdarzające się pękania wężów w drodze, pozbawiają pociąg na pewien czas ciepła.

W miejsce połączeń gumowych starano się wprowadzić metalowe a z wielu proponowanych i próbowanych konstrukcyi—używana na wspomnianej drodze Wrocławskiej a przedstawiona na fig. 10, 11, 12 i 13, zdaje się najwięcej odpowiadać swemu przeznaczeniu.

Rury przewodnie *a a* kończą się rodzajem lejków z dnami *b b*, których zwężony koniec *c* (fig. 13) opatrzony jest rowkiem *d*, dla przyjęcia uszczelnienia *e*, zrobionego z gumowego pierścionka,

uszczelniającego rurę łączącą dwa takie naprzeciw siebie stojące lejki. Na środku rury umieszczony jest rodzaj wahacza *f*, który za pomocą haków *gg* założonych w uszy lejków *h*, połączony jest z lejkami. Wahacz ten jest przyczyną, że każdy ruch wagonu powoduje ruchy rury *i*, równo rozłożone na oba lejki.

Przy dnie lejka osadzona jest rura *k*, pod pewnym poprowadzona kątem, której zadaniem jest odprowadzać skroploną parę. Cały taki lejek umocowany jest żelaznemi antabami *mm*, które go utrzymują na środku tylnej części wagonu.

Praktyka udowodniła, że połączenie to zachowuje się dobrze i przy pewnej wprawie mało wymaga czasu. Pierścionek gumowy potrzebuje być bardzo mało ściśnięty, ażeby utrzymywał szczelność. Połączenie to wygina się z łatwością i ruchami wagonu nie jest nadwerężane. Większa wytrzymałość tego połączenia w porównaniu z pierwszem, opłacona jest droższem urządzeniem i częstemi naprawami, tak że co do kosztów oba te połączenia pozostają zapewnie na równi.

Ostatecznie trudno dać pierwszeństwo jednemu z tych połączeń, które tak mało mają widocznych wyróżniających korzyści, że wybór pod tym względem zostaje dowolnym.

Z doświadczeń na drogach żel. W. W. i W. B., na których ogrzewanie parowe zastosowane jest do pociągów pośpiesznych i jednego osobowego i gdzie źródłem pary jest kocioł parowozu, a wagony urządzone są według systemu *Haag'a*, rury zaś łącznikowe są gumowe z rurkami bagnetowemi, — posiadamy następne dane, mianowicie co do kosztów. Podajemy je ułożone w tablicy, dla łatwiejszego porównania z innymi systemami.

Koszt opału na wagon i godzinę.	Koszt urządzenia na wagon.	Koszt utrzymania i sprawienia nowych przyrządów na wagon i rok.	Koszt obsługi na rok.	UWAGI.
—	282 Rs.	15 Rs.	13 Rs.	Koszta te obliczone są w przypuszczeniu troskliwej obsługi, która czyni niemożebnymi wypadki takie, jak rozsadzanie rur i węży przez zamarzanie wody.

Ze stanowiska praktycznego zaznaczyć wypada:

Ze względu na temperaturę. Z wykazów stopni temperatury w wagonach ogrzewanych parą, dostarczonych przez obserwacye, przedsięwzięte w r. 1876, okazuje się:

Przy wyjątkowo raz obserwowanej temperaturze zewnętrznej — 8°, w ósmym wagonie za parowozem, temperatura w wagonie kl. IV wynosiła u góry + 8,5°, u dołu tylko + 3,5°. (Nadmienić

tu wypada, że wagony IV klasy ogrzewane są cylindrami ustawionymi pionowo w czterech kątach wagonu).

W klasie IV temperatura na spodzie wagonu większą jest, niż w górze. Różnica wynosi średnio 4,25°.

W kl. I i II temperatura na spodzie wagonu większą jest, niż w górze. Różnica dochodzi czasem do 6 stopni, średnio jednak wynosi 2,5°.

Najmniejsza obserwowana temperatura wewnątrz wagonu wynosiła 4,5° w piątym wagonie za parowozem, w klasie III przy—9,5° zewnątrz. Najwyższa zaś w trzecim wagonie za parowozem, w przedziale kl. II. Temperatura dochodziła do 26,75°, przy zewnętrznej + 1°.

Wynika stąd, że temperatura wagonu zależy od oddalenia tegoż od źródła ciepła i jak widać z powyższego, ósmy wagon w pociągu jest już niedostatecznie ogrzany. Następnie, temperatura w wagonie jest bardzo niejednostajną. Szczególnie wadliwem jest, że w kl. III temperatura na spodzie jest tak znacznie mniejszą od temperatury w górze wagonu. Widzimy wreszcie, że regulowanie temperatury przez samą służbę pociągową wiele pozostawia do życzenia i uważane być musi jako zupełnie niedostateczne.

Co się tyczy innych względów a mianowicie ruchu, bezpieczeństwa od pożaru i dogodności podróżnych, to te zgadzają się mniej więcej z powyżej wzmiankowanemi.

Ważnym czynnikiem przy ogrzewaniu parowozem, jest jeszcze troskliwa i umiejętna obsługa, która w znacznej części zapewniona będzie odpowiednią instrukcyą. Drogi Warsz. Wied. i W. B. przepisują tę obsługę następującymi paragrafami swej instrukcyi.

§ 1. Maszynista utrzymuje w porządku i obsługuje części znajdujące się przy parowozie i tendrze. Dozorca ogrzewaczy utrzymuje w porządku i obsługuje części znajdujące się przy brankardach i powozach osobowych oraz pocztowych.

§ 2. Dozorca ogrzewaczy, wybrany i wyuczony przez wydział mechaniczny, zostaje pod zarządem wydziału ruchu.

§ 3. Naprawy przyrządów ogrzewających dopełniają warsztaty główne i oddziałowe, na bezpośrednią rekwizycyą maszynisty,—oraz pośrednią przez zawiadowcę stacyi, na żądanie dozorcy.

§ 4. Szereg wagonów z przyrządami do ogrzewania parą nie może być przerwany w pociągu — wagonem, któryby nie posiadał tego przyrządu lub rury przewodniej głównej.

§ 5. Pociąg powinien być ustawiony najpóźniej na 1½ godziny przed odejściem.

§ 6. Prawidłowe ustawienie wagonów z przyrządami do ogrzewania parą dokonywa się w następujący sposób:

Przedewszystkiem zakłada się rury łącznikowe pomiędzy brankardem, wagonem pocztowym a następnie pomiędzy wszystkimi wagonami.

Koniec rury przewodniej ostatniego wagonu zaopatruje się w zamek z kurkiem. Zamki te łączone z rurą, tak jak bagnet z fuzyą, powinny być starannie zamknięte a kurki rur przewodnich pootwierane. Wszystkie kurki rur łącznikowych należy otworzyć dla swobodnego odpływu wody skroplonej. Kurki rur ramiennych, prowadzących parę do ogrzewaczy, powinny być otwarte, t. j. klucze ich ustawione na literze *O*.

§ 7. Maszynista powinien stanąć przy pociągu z parowozem, najpóźniej na 1½ godziny przed odejściem.

Skoro dozorca zapnie rurę łącznikową, pomiędzy tendrem i brankardem, maszynista na wyraźne jego żądanie otworzy kurek reduktora (przepust. redukcyjnego) t. j. wpuści parę do rur wagonowych.

§ 8. Klapami powietrznemi, przez chwilowe nachylenie tychże, należy wypuszczać z ogrzewaczy powietrze.

Do tej czynności może być dodanym dozorcy w pomoc jeden z robotników stacyjnych, wszakże temu nie wolno nic uskuteczniać, bez wyraźnej dyspozycyi dozorcy. Na 10 minut przed wyruszeniem pociągu, kurki wodne przy rurach łącznikowych należy tak poprzymykać, ażeby woda w grubych kroplach, lub para cienkim promykiem przekradać się przez nie mogła. Kurki te pozostaną w tym stanie całą drogę, a zatem klucze ich stać powinny sztywno, aby się same w czasie drogi nie luzowały.

§ 9. Maszynista powinien zwracać ciągłą uwagę na manometr reduktora i za dostrzeżeniem, że para nabiera zbyt dużego ciśnienia, winien kran nieco przymknąć, tak aby ciśnienie nie przechodziło dwóch atmosfer.

§ 10. Dozorca ogrzewaczy w czasie jazdy zajmuje miejsce w wag. kl. IV. Wagony te jako przechodnie dozwalają mu kontrolować stan ciepła i przyrządów w czasie jazdy, tak że do kontrolowania na stacyach pozostaną mu tylko powozy kl. I, II i III.

§ 11. Ogrzewanie wagonów do 6° uważać należy za dostateczne. Jeżeliby się pasażerowie użalali na zbytnie ciepło, o czem konduktorzy przy każdym postoju pociągu przekonywać się powinni, dozorca ogrzewaczy przez proste przymknięcie kurka rozdzielającego, zmniejszy strumień pary i tym sposobem ograniczy ciepło. Powozy umieszczone bliżej parowozu często się znajdą w tej potrzebie, dla tego też dozorca na takowe baczniejszą uwagę zwrócić powinien i nie czekając na reklamacye podróżnych, powinien sam zmniejszyć przypływ pary, aby takową zaoszczędzić dla tylnych wagonów.

§ 12. W razie zmiany parowozu przy pociągu, ważnem jest, ażeby wagony nie pozostawały długo bez pary. Zaleca się przeto, ażeby maszynista przybyły z pociągiem, nie pierwej od brankardu

swój parowóz odczepił, aż maszynista przyjmujący pociąg, będzie gotów do podjechania.

Przed odczepieniem rury gumowej, łączącej tender z brankardem, dozorca wyraźnie zażąda od maszynisty, ażeby zamknął kurek reduktora. Maszynista przyjmujący pociąg, nie prędzej otworzy kran reduktora, aż dozorca rury gumowe zapnie i puszczenia pary zażąda. Ostróżność ta jest konieczną, dla niepoparzenia dozorcy, przy odczepianiu i zapinaniu rur.

§ 13. W razie uszkodzenia któregokolwiek z ogrzewaczy i przekradania się pary do wagonu, wyłącza się przedział wagonu od ogrzewania parą, przez zamknięcie kurka rozdzielającego.

§ 14. Gdy pociąg przybędzie na nocleg do stacyi przeznaczenia i gdy maszynista zamknie kran reduktora, dozorca odpina rury gumowe i przechowywa takowe przez noc w zamkniętych wagonach. Przedtem jednak powinien z nich wylać wodę.

§ 15. Kurki końcowe rur przewodnich powinny być na noc zupełnie otwarte, ażeby woda swobodnie mogła odpływać z rur i ogrzewaczy.

§ 16. Dozorca zaopatrzony być powinien w następujące narzędzia i materyały:

1 młotek ręczny, 1 młotek drewniany do pobijania kluczy kurków, 1 klucz pionowy dwuzębny do wykręcania guzików powietrznych, 1 klucz odpowiedni mutrom tarcz rurowych, 1 zakrętka do śrub (Schraubenzieher), 1 nóż ostry na trzonek oprawny, 1 pilnik 12″ płaski, 1 pilnik trójkątny, 12 kołeczków z twardego drzewa ostro zakończonych, 1 flaszeczkę oliwy, 1 puszkę 2 ℔. z minią, 2 ℔. blachy ołowianej cienkiej, 1 kurek końcowy dla rury przewodniej, 2 rury łącznikowe kompletne, 1 kawałek skóry wielkości ćwiartki papieru, 6 ℔. krajki, 2 ℔. szpagatu, 1 termometr przenośny, 6 kompletnych guzików powietrznych, 12 śrub drzewnych, 1 książeczkę inwentarzową, i 1 skrzynkę na schowanie powyższych przedmiotów.

Ogrzewanie wagonów parą zastosowane zostało na drodze Nadwiślańskiej w sposób następujący. W osobnej przegrodzie każdego wagonu ustawiono kocioł wytwarzający parę. Woda zasilająca ten kocioł mieści się w kadzi, umieszczonej pod spodem wagonu. Rury przewodnie przeprowadzone są po suficie a rury ogrzewające wzdłuż ścian bocznych. Te ostatnie otoczone są blachą ażurową. Urządzenie podobne wywołuje potrzebę podwójnego łączenia wagonów. Jeżeli dodamy, że powozy drogi Nadwiślańskiej są z przedziałami, to z uwag podanych poprzednio wynika, że zmieniony w ten sposób system ogrzewania parą, pod wielu względami jest nieodpowiedni.

Pewien rodzaj kombinacyi ogrzewania zarazem wodą i parą przedstawia system *p. Belleroche'a*, przedstawiony w r. 1876 na wystawie belgijskiej i zastosowany w zimie 1876/7 r., na drodze żel. „Sambre et Meuse,“ do wszystkich pociągów.

System ten jest następujący: Wagony opatrzone są stałemi blaszankami, które komunikują ze sobą i z dwiema na zewnątrz wzdłuż wagonu ułożonemi rurami. Końce tych rur łączą się za pomocą gumowych węży z końcami odpowiednich rur następnego wagonu, pierwszy zaś wagon łączy się ze zbiornikiem tendra. Dla ogrzania pociągu, wpuszczoną zostaje najprzód para do rur umieszczonych na zewnątrz wagonów, w celu ogrzania ścian tych rur i wypędzenia powietrza. Następnie, za pomocą małego inżektora, do jednego szeregu rur pędzi się wodę ogrzaną do 80°, która biegnąc bardzo szybko, ogrzewa ściany blaszanek a tem samem podnosi temperaturę wewnętrzną wagonu, poczem odpływa drugim szeregiem rur, aby się znów dostać do tendra. Poziom rur łącznikowych jest wyższy od poziomu rur przewodnich, w tym celu, ażeby przy przesuwaniu wagonów zapobiedz wyciekaniu wody.

Koszta urządzenia wynoszą na wagon 500 złr. Zużycie zaś węgla na wagon i godzinę wynosi 0,8 kilogr.

Doświadczenia z tym systemem zbyt są krótkie, aby o nim można było wydać sąd stanowczy. W każdym razie jednakże system ten nie należy do najpraktyczniejszych. Każdorazowe wylewanie wody z blaszanek przemawia niemało za słusznością tego orzeczenia.

III. **Ogrzewanie skrzynkami.**

1. **Przy użyciu wygrzanego piasku.** Pierwsze zastosowanie gorącego piasku do ogrzewania wagonów dokonane było w ten sposób, że wygrzany piasek wsypywano do worków zastępujących skrzynki i worki te wkładano do przedziałów pod nogi pasażerom. W krótce jednak tę zbyt pierwiastkową metodę musiano ulepszyć, do czego głównie skłonił nieznośny dla pasażerów i wielce szkodliwy dla wagonów, kurz wydobywający się z piasku.

Droga żel. Lipsko-Drezdeńska używała przeważnie gorącego piasku do ogrzewania swoich wagonów. Tutaj piasek wygrzany wsypywano do drewnianych skrzynek, wpuszczonych w podłogę. Tak utrzymywany piasek wydawał dostateczne ciepło, przez 15 mil; nieznośny jednakże odór, wywiązujący się z drzewa, zmusił do przerzucenia się do innego sposobu.

Zaczęto więc wygrzewać piasek bardzo mocno w kotłach, urządzonych odpowiednio do tego celu po stacyach i wsypywano takowy do koszyków blaszanych, graniastosłupowego kształtu, objętości 90 cali sz. Koszyki te wsuwano osobnemi drzwiczkami, wybitemi w bocznej ścianie wagonu, w skrzynki ustawione na nóżkach pod siedzeniami, po jednej w każdym rogu przedziału [1]). Jedna ściana

---

[1]) Wsuwanie koszyków połączone jest z nieprzyjemnym i denerwującym zgrzytem piasku; dla tego niektóre drogi, dla zapobieżenia temu, urządziły w skrzynkach rodzaj wałków, po których wsuwanie to odbywało się spokojnie. Na drodze

boczna tychże stanowiła rodzaj klapy, obracającej się na zawiasach za pomocą odpowiednich drążków, pozwalając podróżnym na małe regulowanie temperatury wewnętrznej. Dla zabezpieczenia ławek od promieniującego ciepła opatrywano je odpowiednim blaszanym płaszczem.

Tak zastosowany piasek, a lepiej jeszcze drobny żwir, więcej odpowiada celowi, niż wyjmowane blaszanki z ciepłą wodą. Utrzymuje bowiem dostateczne ciepło przez 4 do 6-ciu godzin i dozwala na jakie takie regulowanie temperatury. Ze względu jednak, że przy ogrzewaniu piaskiem tracimy dużo ciepła, dalej ze względu na częstą naprawę i zmianę kotłów, służących do ogrzewania piasku, a nadzwyczaj prędko się przepalających, wreszcie z przyczyny zbyt drogiej i uciążliwej obsługi, system ten, jako bardzo kosztowny, uznany został za nieodpowiedni.

2. **Przy użyciu przyrządzonego węgla.** Materyałem jest tutaj mięszanina węgla drzewnego sproszkowanego z saletrą, spojona gumą arabską lub krochmalnym klajstrem i sprasowana w kształcie cegiełek różnej wielkości, względnie do przepisanego czasu palenia [1]). Czas palenia takiej cegiełki w spokoju jest mniej więcej podwójny. Cena cegiełek, z powodu konkurencyi, jest teraz 3 razy mniejszą od pierwotnej, pomimo tego jest jeszcze wygórowaną; za 50^{kgm} cegiełek płaci się koło rs. 5 kop. 50.

Cegiełki te przechowywane być powinny w składzie suchym i przewiewnym, w przeciwnym bowiem razie przyciągając wilgoć z powietrza, rozsypują się i niszczą.

Urządzenie do ogrzewania tym materyałem przedstawia dość liczne odmiany.

Pierwsze urządzenia były takie same, jak dla gorącego piasku. Na blaszanej podstawce stawiano rodzaj drucianych rzadko plecionych koszyków graniastosłupowego kształtu, napełnionych na swej powierzchni rozpalonemi cegiełkami, poczem wrzucano je w powyżej opisane skrzynki. Przez żarzenie się cegiełek otrzymywano w przedziale dostateczną temperaturę. Same skrzynki były z początku, albo opatrzone klapami regulacyjnemi, lub też robione z blachy ażurowej, dozwalając tym sposobem na przystęp zimnego i na rozchodzenie się po przedziale

---

„Herz. Braunschweig“ ogrzewanie piaskiem było jeszcze w ten sposób zmienione, że w przestrzeń pomiędzy podwójną podłogą wagonu wstawiano koszyk z gorącym piaskiem. Temperaturę w przedziałach regulowano za pomocą żaluzyi.

[1]) Poprzednio zastrzegła droga W. W. kontraktem pewną ilość cegiełek o różnogodzinnem paleniu: i tak używano cegiełek palących się 5, 7 i 10 godzin. Ostatniemy laty jednak kontrakt wymagał tylko cegiełek o 10-cio godzinnem paleniu. Fabryka *p. Prister'a* w Lauenburgu żąda za 50 kil. takich cegiełek 12 M, tak że rachując markę po 47 kop., cena jednej cegiełki wynosi około 4 kop.

ciepłego powietrza [1]). Przekonano się jednak wkrótce, że wywiązujące się z cegiełek produkty spalenia są równie nieprzyjemne i szkodliwe, jak i wyziewy z gorącego piasku. Robiono więc potem skrzynki zupełnie szczelne, z otworami w drzwiczkach dla dopływu powietrza; rurką zaś przeprowadzoną przez podłogę starano się odprowadzić produkty spalenia.

Takie urządzenie, przedstawione na fig. 14, posiada dr. W. W. Skrzynki, ustawione na nóżkach *a a*, po jednej w każdym rogu przedziału, są formy graniastosłupowej, nitowane, z blachy żelaznej. Skrzynki te, zupełnie szczelne na wewnątrz wagonu, komunikują z atmosferą zewnętrzną przez otwory, urządzone w dzwiczkach *b* dla dopływu powietrza à zamykające jedno dno skrzynki, — z drugiej znów strony za pośrednictwem czepka *c c*, z lanego żelaza, opatrzonego krótką rurą *d d* do odprowadzania gazów. Blacha *e*, (fig. 16) służy do odosobnienia ławek. Urządzenie to przedstawia następujące strony ujemne: 1) Powyższe ustawienie czterech skrzynek zamkniętych wymaga obsługi z dwóch stron wagonu albo pociągu. 2) Czyszczenie i rewidowanie skrzynek jest utrudnione. 3) Wierzchnia płaska ściana skrzynki dozwala na łatwe osadzanie się wszelkiego rodzaju kurzu, co jest często powodem nieprzyjemnego swądu. 4) Skrzynki kwadratowe nitowane najczęściej bywają nieszczelne. 5) Samo urządzenie stosunkowo do innych znacznie jest droższe, kosztuje bowiem na wagon około 387 rs.

Urządzenie przyjęte przez drogę żel. „Rhein-Nahe-Eisenbahn", uproszczając konstrukcyą, usuwa prawie wszystkie powyżej wspomniane niedogodności. Urządzenie to przedstawione jest na fig. 15, 16, 17, 18.

W przedziale, pod każdem siedzeniem, równolegle do tegoż, umieszczona jest rura żelazna skuwana *d*, owalnego kształtu, przechodząca przez ściany boczne wagonu. Końce tych rur opatrzone są rodzajem lanej ramki *b b*, dla obsadzenia drzwiczek, któremi w środek rury wsuwa się wyżej opisaną podstawkę *c c* z koszykiem z żarzącemi cegiełkami.

Drzwiczki te (fig. 18 i 19) mają na sobie nadlane tulejkowate uszy *e e*, tak osadzone, że otwory tychże po jednej stronie wagonu zwrócone są w jednym kierunku, po drugiej zaś stronie w kierunku przeciwnym, tak że naprzemian jedna z tulejek służy do dopływu powietrza, druga znów odprowadza gazy. Przy tem urządzeniu, ponieważ rury są tutaj naprzemian rodzajem bąków i wietrzników wzmacniających ciąg, ma miejsce żywe i dokładniejsze palenie. Rury te wyrabia odlewnia w Düsseldorfie;

---

[1]) W r. 1871 drogi W. W. i W. B, odbyły próbę z węglem przyrządzanym przez *Rienert'a* z Berlina. Rezultat tej próby był następujący: „Przy —3° temperatury zewnętrznej, w przedziale kl. II temp. wewn. dochodziła do + 14°. Żadne gazy w przedziale zamkniętym czuć się nie dały, wszelako części spalone węgla, w połowie z popiołu, w połowie z sadzy, wznoszące się z powietrzem ogrzanem przez otwory powietrzne pudełka, dały się dostrzedz w krótkim czasie na obiciach przedziału." Orzeczonem więc zostało, że węgiel jest dobry, ale sposób jego użycia pozostawia do życzenia.

sztuka kosztuje 13 tal., całe zaś urządzenie kosztuje na wagon 128 tal.

Doświadczenia z powyżej opisanemi urządzeniami wykazały, że głównymi warunkami dobrej konstrukcyi są: 1) absolutna szczelność skrzynek, 2) dobre oddawanie ciepła, 3) dostateczny ciąg powietrza, tak podczas postoju, jak i podczas ruchu. Wynika stąd, że powyższe konstrukcye nie są doskonałe.

Warunkom powyższym odpowiada w zupełności system *Berghausen'a*. W systemie tym rury, ułożone tak samo, jak na drodze Nadreńskiej i tegoż samego kształtu, są jednak miedziane, twardo lutowane. W porównaniu z żelaznemi, przeważnie używanemi, przedstawiają one tę wielką korzyść, że zapewniają lepsze oddawanie ciepła i pewniejszą szczelność z przyczyny, że rdza nie oddziaływa tak na miedź, jak na żelazo.

Ciąg powietrza jest tutaj zapewniony na zasadzie przypuszczenia wprost przeciwnego, niż w pierwszym przypadku. Podczas bowiem gdy tam przypuszczano, że zimne powietrze dopływa dziurkami w drzwiczkach a gazy jako cięższe odpływają dołem, *Berghausen* słusznie twierdzi, że krążenie odbywa się wprost przeciwnie i zimne powietrze dopływa dołem, gazy zaś jako ciepłe wznoszą się do góry. Na mocy tego przypuszczenia *Berghausen* od każdej skrzynki prowadzi pod spodem wagonu 2 rurki różnej długości, otrzymując równe krążenie w ten sposób, że dłuższa rurka doprowadza zimne powietrze, krótsza zaś odprowadza gazy. Konstruktor mniema, że urządzenie to zapewnia również pewien ciąg i podczas postoju. Korzyści tej nie przedstawia system drogi Nadreńskiej. Podczas ruchu zaś ciąg jest bardzo silny, bo rury opatrzone są odpowiednimi bąkami i wietrznikami. Tak wzmocniony ciąg jest nawet jak się zdaje za mocny, bo i temperatura w wagonach jest za wysoką.

Inne pojawiające się konstrukcye są małemi odmianami czterech opisanych.

Oprócz tych systemów z leżącemi skrzynkami, droga Południowa austryacka urządziła w wagonie dworskim ogrzewanie systemem *Hardy'ego*, ze skrzynką ustawioną pionowo w kształcie piecyka. Do tego piecyka z zewnątrz za pomocą śruby wsuwa się koszyk napełniony cegiełkami, ułożonemi warstwowo jedne na drugich. Koszta urządzenia takiego piecyka wynoszą 140 guldenów austr.

Konstrukcya ta, jako eleganckosię przedstawiająca, może być zastosowaną do wagonów dworskich, lecz o ile się zdaje nigdy szerszego zastosowania nie znajdzie.

Ogrzewanie cegiełkami węglowemi rozpowszechniło się najwięcej na drogach niemieckich. Z 51 dróg należących do Związku, 23 zastosowało ten system, o którym też znaleźć można najwięcej danych doświadczalnych.

Z doświadczeń wykonanych na drogach żel. W. W. i W. B wynika:

Co do temperatury. Przy użyciu 2 cegiełek do połowy a 4 do całego przedziału, przed pierwszym dzwonkiem temperatura w wagonie wynosiła, przy—8° zewnątrz + 3°, — przy +1 zewnątrz + 9°.

Podczas ruchu, temperatura w przedziałach zmieniała się od + 3° do + 9°, stosownie do temperntury zewnętrznej, zmieniającej się od -11° do + 1°.

Przy użyciu 4 cegiełek do pół-przedziału, temperatura wewnętrzna dochodziła do + 14°.

Średnio wypada przy temperaturze zewnętrznej — 3,8°, temperatura w przedziale + 5°.

W kl. IV średnia różnica, pomiędzy temperaturą u dołu i u góry powozu, wynosi 0,33.

W kl. I i II różnica ta wynosi 1°.

Z tego widzimy, że temperatura w wagonie jest jednostajną i przy podłodze niewiele niższą i że temperaturę regulować można dosyć dobrze ilością cegiełek, otrzymując tym sposobem dowolne i dostateczne ciepło w przedziale. [1])

Ze względu na ruch tylko obsługa tego ogrzewania przedstawić się tu może jako uciążliwa. Niekorzyść ta jednak może być sprowadzona do minimum, przez wydanie odpowiedniej instrukcyi i pilne takowej przestrzeganie.

Droga żel. W. W. pomieściła w instrukcyi ogrzewania węglem przyrządzanym następujące przepisy:

„Do rozpalania węgla chemicznie preparowanego, otrzymują stacye: Warszawa, Piotrków, Sosnowice i Aleksandrów po jednym piecyku blaszanym. Czynność rozpalania węgla odbywać się ma w sposób następujący. W siatkę drucianą (koszyk) przyrządu w wagonie, wkłada się pewną ilość cegiełek węgla, odpowiednio do stanu temperatury zewnętrznej. Jeden z robotników rozpala drzazgami i utrzymuje mały ogień w piecyku blaszanym (fig. 19 i 20) na dolnym ruszcie *aa*. Dwaj inni przynoszą całkowite przyrządy (koszyk i spodek) z ogrzewaczy wagonowych. Czwarty robotnik układa za każdym razem 4 siatki napełnione węglem na górnym ruszcie *bb*. Po upływie 1 do 2 minut, gdy się już mniej więcej cała powierzchnia rozpali, jeden z robotników ustawia spodek *e* jednym końcem na wystającej listwie *d*, w taki sposób, aby rączka skrzynki przylegała szczelnie do ściany pieca, a sam spodek znajdował się wprost jednego z otworów *b*. Natenczas wyciąga się siatkę za pomocą krótkich kleszczy, tak aby się zsunęła z wystających końców listwy, ukła-

[1]) Jeżeli regulowanie temperatury doprowadzone ma być do stopnia obecnych wymagań, instrukcya przepisująca pewną ilość cegiełek na pewien stopień mrozu jest niedostateczną. z powodu częstych raptownych zmian temperatury zewnętrznej. Dla tego też postanowienie niektórych dróg niemieckich, przeznaczające osobnego dozorcę do tego ogrzewania, lepiej rozwiązuje kwestyą regulowania temperatury, ale pociąga znów za sobą znaczne koszta.

da się prawidłowo na spodku i przenosi do wagonu, poczem drzwiczki należy bezwłocznie zamknąć.

„W czasie jazdy dozór nad samym przyrządem jest zbyteczny, wszelako służba pociągowa obowiązaną jest przekonywać się o stanie temperatury w przedziałach, jak również o tem, czy przez nieszczelność ogrzewacza odór z węgla nie przechodzi.“

Na nieszczelność skrzynek dotąd się na tej drodze nie uskarżano. Podług doświadczeń dokonanych na drogach W.W. i W. B. i na drogach niemieckich a objętych sprawozdaniem złożonem na wezwanie pruskiego ministeryum handlu [1]), ogrzewanie to uznane zostało jako odpowiadające celowi. Osiągnięcie jednak tego celu drogo tu jest zapłaconem. Koszta obliczone na dr. żel. W. W. i W. B. przedstawiają się w przybliżeniu jak następuje:

Koszt opału na wagon i godzinę.	Koszt urządzenia na wagon.	Koszt utrzymania i sprawienia nowych przyrządów na wagon i rok.	Koszt obsługi na rok.	UWAGI.
12 kop.	387 Rs.	8 Rs.	4 Rs.	—

Z przyczyny tak wygórowanych kosztów opału wypada stanowczo, że węgiel przyrządzony musi ustąpić miejsca innemu materyałowi, lub też sam system ogrzewania skrzynkami, zastąpiony będzie wkrótce innym oszczędniejszym.

Rozpoczęte już doświadczenia w tym względzie, pozwalają mieć nadzieję, że roztrzygnięcie tej kwestyi nastąpi w niedalekiej przyszłości.

Pierwsze próby dokonywane były z węglem drzewnym na drodze żel. z Berlina do Aachen i podług sprawozdania *p. Reichert'a*, rezultat miał być zupełnie zadowolniający. Węgiel palił się 13 do 16 godzin, wydając temperaturę dostateczną i jednostajną.

Jedną z najważniejszych trudności, która dopiero bardzo rozległemi próbami usuniętą być może, jest słuszna obawa wywiązywania się z tego węgla bardzo szkodliwego czadu. Dla tego też jeżeli węgiel drzewny ma być zastosowanym do ogrzewania, wagonów, to przedewszystkiem pierwszym warunkiem urządzenia będzie matematyczna szczelność skrzynek. Bezwarunkowo zatem używane być muszą koszyki miedziane a następnie zapewniony być winien odpowiedni ciąg powietrza.

Fig. 21 i 22 przedstawiają urządzenie, które mogłoby mniej więcej rozwiązać zadanie.

---

[1]) „*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.*" Ueber die Erfahrungen welche bei der Heizung der Personenwagen mit componirter Kohle auf den preussischen Bahnen bisher gemacht sind. Tom XIII.

Każda ze skrzynek *aa*, powyżej opisanych, połączona jest ramionami *bb* umieszczonemi przy jej końcach, z dwiema rurami cc_1 idącemi wzdłuż wagonu. Jedna z tych rur *c* wygina się i wznosi w górę wzdłuż tylnej ściany wagonu, służąc za komin. Druga rura c_1 opatrzona jest na końcu odpowiednim bąkiem *d* i doprowadza dostateczną ilość powietrza.

Każde z ramion doprowadzających powietrze, opatrzone jest odpowiednio urządzoną klapą *ee*, dającą się nastawiać z zewnątrz wagonu, stosownie do temperatury.

Rury ramienne odchodowe opatrzone są na dole zasuwkami *ff*, ułatwiającemi czyszczenie. Urządzona w kominie zasuwa *g*, służy do zatrzymania ciepła po wypaleniu. Zasuwa ta nigdy zupełnie zamkniętą być nie może.

Tutaj zaliczyć jeszcze należy wszystkie te skrzynki, które wewnątrz mają jakiekolwiek inne źródło ciepła, np. lampki spirytusowe, odpowiednio urządzone, jak to podaje „Engineering Nr. 201, str. 341, r. 1869.“

IV. Ogrzewanie zwykłymi piecami.

Z boku lub najczęściej w środku wagonu, ustawiony jest piec żelazny, ogrzewany bądź samym węglem drzewnym, bądź też zmięszanym w pewnym stosunku z koksem lub węglem kamiennym.

Konstrukcye pieców są różne. Jedne piece zbudowane do samego węgla drzewnego, jak przedstawiony na fig, 23, inne zaś do koksu lub węgla kamiennego. Ładowanie pieca odbywa się z zewnątrz, najczęściej z góry, z dachu wagonu niekiedy zaś od wewnątrz. Konstrukcya ta w każdym razie przedstawia dosć prostoty.

Praktycznych pieców używa droga Wschodnia. Zastosowano je także i na drogach żel. W. W. i W. B., do ogrzewania wagonów salonowych i aresztanckich. Rysunek pieca przedstawiony na fig. 24 czyni zbytecznym wszelki opis. Piec może być napełniony z góry przez włożenie strzemienia *a* i krymki *b*. Węgiel używany być powinien w równych kawałkach, wielkości orzecha; jest to warunek, od którego zależy równe opadanie i palenie się węgla. Komin przy pierwotnych piecach opatrzony był w rurę z chorągiewką, która miała się obracać za wiatrem, okazało się jednak, że częste zamarzanie rury przeszkadzało obrotowi i powodowało nieraz zadymianie wagonów. W miejsce tych rur używa się obecnie swobodnie podpartych dzwonków *c*, które niezawodnie za wiatrem się nachylają i ułatwiają wylot gazom.

Regulowanie temperatury dokonywa się przez mniejsze lub większe otwarcie kanałów *d*, dla przypływu powietrza.

Drogi żel. W. W. i W. B. zastosowały do ogrzewania swoich wagonów kl. IV i niektórych kl. III, piece systemu *Roth-*

müller'a. Piec tu przedstawiony i dostatecznie objaśniony figurami 25 i 26, opatrzony jest rusztem żaluzyowym *a*, którego zadaniem jest ułatwić równe opadanie węgli i równe wypalanie się pieca. Nabój pieca nie powinien przechodzić ostatniego pierścienia żaluzyowego. W celu powiększenia naboju a tem samem przedłużenia czasu palenia, potrzeba powiększyć liczbę pierścieni rusztu. Piec ten, ustawiony w środku wagonu, grzeje dobrze i umożebnia dosyć dobre regulowanie temperatury.

Koszta tego ogrzewania przedstawiają się jak następuje:

Koszt opału na wagon i godzinę.	Koszt urządzenia na wagon.	Koszt utrzymania i kupna nowych przyrządów na wagon i rok.	Koszt obsługi na wagon i rok.	UWAGI.
1 kop.	105 Rs.	5 Rs. 50 kop.	2 Rs.	—

System ten ogrzewania, z powodu swej taniości, zasługuje na zastosowanie do wagonów bez przedziałów a szczególniej też tam, gdzie chodzi o ogrzanie małej liczby osób. Ograniczenia te wynikają z natury ogrzewania. Piec żelazny udziela przyjemnej temperatury w miejscu, w pewnej odległości od pieca położonem. Wagony więc z siedzeniami znajdującemi się w różnej odległości od pieca, już się do tego ogrzewania nie nadają, ponieważ blisko pieca siedzący cierpią na zbytnie gorąco, najbardziej zaś oddaleni od pieca narzekają na zimno. Jeszcze więcej trudności w uregulowaniu temperatury przedstawiają wagony z przedziałami, tak że tutaj ogrzewanie to stanowczo nie powinno być używane.

Stąd wniosek, że w mowie będące ogrzewanie stosować należy do wagonów bez przedziałów i ławek, w szczególe zaś do klasy IV i wagonów salonowych.

Wypadki zadymienia, przy dobrej obsłudze, są bardzo rzadkie. Niebezpieczeństwo pożaru usunięte być może dobrą konstrukcyą, dostatecznie zabezpieczającą piec od przewrócenia przy silniejszem uderzeniu wagonów i odosobniającą go dokładnie od części drewnianych wagonu.

Obsługa łatwa i prędka nie jest uciążliwą podczas jazdy.

V. Ogrzewanie ciepłem powietrzem.

Pierwsze próby tego ogrzewania były przedsiębrane na drodze Nadreńskiej w r. 1869. Urządzenie ogrzewania do tych prób składało się ze zwykłego pieca, zawieszonego między buforami, którego komin szedł pod spodem, wzdłuż całego wagonu a następnie po tylnej ścianie tegoż i kończył się ponad dachem wagonu. Komin ten w odległości 1″ otoczony był drugą rurą, która za

pomocą ramion łączyła się z przedziałami wagonu. Wyloty ramion wychodziły pod ławkami wagonów i tam zamknięte były klapami, przeznaczonemi do regulowania przystępu ciepłego powietrza, ogrzanego w rurze.

Zasada tego ogrzewania jest racyonalną a powodem, dla którego zarzuconem zostało, jest prawdopodobnie nieostrożność konstrukcyi, umieszczającej komin wewnątrz rury przewodniej, skutkiem czego, przez łatwo dającą się przewidzieć nieszczelność komina, wagony narażone były na zadymienie. Chociaż zaś wyniki tego umieszczenia, mianowicie zużytkowanie ciepła i ujednostajnienie temperatury, są bardzo ważne, to znów dążyć niepodobna do ich osiągnięcia, kosztem nawet dalekiego prawdopodobieństwa takich niekorzyści, jak narażanie podróżnych na czad. Tak więc próby te nie doprowadziły do żadnych wyników. Dopiero w kilka lat później *Thamm* i *Rothmüller* podjęli na nowo myśl ogrzewania wagonów ciepłem powietrzem, urzeczywistniając ją konstrukcyą opisaną po raz pierwszy w Organie z r. 1873 a przedstawioną na fig. 27 i 28.

System Thamm'a. Pod spodem wagonu ułożony jest w poprzek przyrząd, którego składowe części są następne: Właściwy piec *a*, zbudowany z blachy zgiętej walcowo, opatrzony jest czworokątnym popielnikiem *b*. Jedna z podstaw walca zamknięta jest drzwiczkami *c*, któremi wsuwa się kosz *d* z materyałem palnym; drugie dno zamknięte jest blachą *e*, z wyciętym otworem, w który wstawia się rurę miedzianą *f* zgiętą w zygzak a odprowadzającą produkty spalenia.

Walec *a* opatrzony jest podwójnym płaszczem *gg*, do którego dochodzą rury przewodnie *hh*, doprowadzające ciepło do pojedyńczych przedziałów, więcej oddalonych od pieca.

Tuż nad piecem ułożona jest warstwa materyału odosobniającego *i*, zabezpieczająca części drewniane wagonu od ciepła proniującego. Pod tą warstwą ułożone są dziurkowate rury *k*, których końce opatrzone są uszami *ll*, pochłaniającemi zimne powietrze. Powietrze to ogrzawszy się w rurze, dostaje się dziurkami do przedziału położonego ponad samym piecem.

Wspomniany kosz, służący do przyjęcia materyału palnego, który się składa z 8 kgm. koksu i 4 kgm. węgla drzewnego, zbudowany jest w kształcie walcowym, z prętów żelaznych, 5^{mm} średnicy. Jedno dno kosza może być odejmowane, drugie zaś z blachy ażurowe jjest stałe. Cały taki przyrząd otoczony jest płaszczem drewnianym *mm*, dla odosobnienia go od atmosfery.

Obsługa przyrządu określona jest następującą instrukcyą. Piecyki powinny być podpalone na dwie godziny przed odjazdem. W tym celu wyciąga się kosz już napełniony materyałem palnym, stawia się go na ziemi pionowo i wrzuca na wierzch kilka kawałków dobrze roztlonych węgli drzewnych, poczem wsu-

wa się kosz i drzwi dobrze zamyka. Podpalenia dopełnić powinien zaufany robotnik stacyjny pod nadzorem zawiadowcy.

Dla rychlejszego ogrzania wagonu, drzwi i okna należy pozamykać. Obsługa w czasie jazdy zasadza się jedynie na tem, ażeby, gdy podróżni użalają się na zbytnie ciepło (nie mogąc takowego zmniejszyć wentylatorem w suficie), konduktor świadomy rzeczy i przeznaczony do tej obsługi, przymknął nieco zasuwę, dopuszczającą powietrze przez popielnik do materyału palnego.

Po przyjściu pociągu na miejsce przeznaczenia, należy wyciągnąć z cylindrów kosze, przez silne wstrząśnienie usunąć z nich popiół, a resztki materyału palnego, gdyby się takowe jeszcze tliły, wrzucić do skrzyni żelaznej i tę dla ugaszenia węgli zamknąć.

Popielnik i otwory którymi dopływa powietrze, należy starannie oczyścić z popiołu.

Nabój kosza nowym materyałem palnym składa się z twardego węgla drzewnego i koksu, w ilościach podanych wyżej. Napełniając kosz takim materyałem, kładzie się na sam wierzch warstwę kilkocalową samego węgla drzewnego.

Kosz napełniony nowym materyałem palnym wsuwa się w cylindry, aby wagon w każdej chwili był gotowym do ogrzania.

Nie wyliczając tu korzyści tego ogrzewania, podanych w Organie, a opierających się wówczas więcej na przypuszczeniu, oprzemy się dla ocenienia prawdziwej wartości tegoż na danych, wyciągniętych z doświadczeń dróg żel. W. W. i W. B., które przed dwoma laty system ten rodzajem próby zaprowadziły przy sześciu wagonach.

Co do kosztów, to te przedstawią się jak następuje:

Koszt opału na wagon i godzinę.	Koszt urządzenia ogrzewania na wagon.	Koszt utrzymania i kupna nowych przyrządów na wagon i rok.	Koszt obsługi na wagon i rok.	UWAGI.
3 kop.	Rs. 500	11 Rs. 60 kop.	4 Rs.	—

Praktyczne zaś dane są następne:

Ze względu na temperaturę. Na przestrzeni 244 kilom., niedokładając do pieca, różnica temperatury wewnętrznej od zewnętrznej wynosiła w dalszym przedziale przy początku jazdy 11°, z końcem zaś wspomnianej długości 8,5°.

Na przestrzeni 5,5 kilom., w tym samym przypadku, różnica temperatury z początku wynosiła 13,5°, przy końcu 11,5° w przedziale bliższym pieca. Najniższa temperatura w przedziale, przy —14,75° zewnątrz, wynosiła 1,5°. Najwyższa zaś przy + 3,5° zewnątrz, + 18°.

Były wypadki, gdzie przy — 5° zewnątrz, temperatura wewnętrzna dochodziła do — 0,5° i + 0,5°.

Średnia ze 150 obserwacyi wykazała, że przy temperaturze zewnętrznej 4,82°, wewnętrzna wynosiła + 5,26°. Przeważnie temperatura u podłogi wyższą jest od temperatury przy suficie a różni a wynosi 1,13°. W niektórych jednak przedziałach rzecz się ma przeciwnie i temperatura przy podłodze niższą jest od temperatury przy suficie a różnica, licząc średnio, wynosi 1,8°. Z powyższego widzimy, że równocześnie z wypalaniem się pieca i stopień temperatury maleje. Dalej temperatura nie jest jednakową w całym wagonie: w przedziałach umieszczonych bliżej pieca temperatura jest wyższą, w więcej zaś odległych niższą. Piece te dają zupełnie niedostateczne ciepło a regulowanie temperatury klapą od popielnika nie rozwiązuje zadania.

Ze względu na obsługę nadmienić wypada, że takowa jest prostą i materyał wszędzie pod ręką, przeto pod tym względem ogrzewanie to zupełnie się nadaje.

Ze względu na prawdopodobieństwo pożaru, systemu tego nie można uważać za najbezpieczniejszy, gdyż zawiera dosyć dużo drzewa w składzie budowy. Zbyt krótkie doświadczenia nie pozwalają jednak na postawienie stanowczego wniosku w tej kwestyi.

Ze względu na dogodność pasażerów, system ten niezupełnie jest odpowiedni, raz dla tego, że za mało wydaje ciepła, powtóre, że zapadając z czasem coraz częściej na nieszczelność (czemu konstrukcya radykalnie nie zapobiega) staje się powodem coraz częstszych i słusznych użaleń na czad nieprzyjemny i szkodliwy. Wreszcie, częste wyjmowanie koszów na stacyach, wytrząsanie z nich popiołu, szczególnie przy większej liczbie takich przyrządów i podczas wiatru, jest bardzo uciążliwe. Co do wentylacyi, na jaką ten system dozwala, to chociaż takowa nie jest tu urzeczywistnioną w zupełności, zawsze przecież jest przyjemną i wielce pożądaną przez pasażerów.

Uwagi krytyczne. W r. 1874, z 51 dróg należących do Związku, 9 wprowadziło to ogrzewanie, a z tych 5 rodzajem próby. Krótkie doświadczenia na drogach żel. W. W. i W. B. dowiodły, że główną wadą konstrukcyi jest bardzo słaby ciąg powietrza, który przy postoju prawie ustaje, — tak że, czy wagon podpalony został na 2 czy na 4 godziny przed odjazdem, wewnętrzna jego temperatura jest jednakową i zawsze niedostateczną, z powodu, że palenie jest za słabe. Ciąg wzmaga się dopiero przy ruchu pociągu. Dalszym wynikiem małego ciągu jest to, że wagon potrzebuje 2 pieców, przez co koszta się podwajają i w tym razie wynoszą na wagon jak podano wyżej. Wreszcie nieprzyjemne przetrząsanie koszów częściej musi być dopełnianem.

Drugą niekorzyscią tej konstrukcyi jest, że cały spód wagonu jest zasłonięty, zatem przyrząd ten nie może być zastosowany do wagonów z hamulcami. Takie zastosowanie pieca niedo-

zwala na łatwe odejmowanie go porą letnią, przez co wagon ciągle obciążony jest 8 centnarami.

Pierwszym i głównym warunkiem otrzymania mniej więcej zadowolniającego skutku z tych pieców, jest suchy i w odpowiednich kawałkach przygotowany materyał palny.

System Eichwede'go. Konstrukcya tej metody, usuwająca wszystkie powyższe niekorzyści, przedstawiona jest na figurze 29, 30, 31, i 32. Na końcu, pod spodem wagonu (fig. 29), równolegle z osiami umieszczony jest przyrząd *a*, składający się z cylindra *bb*, (fig. 30 i 31), służącego za właściwy piec, z jednym szwem zmienionym w popielnik *cc*. Cylinder ten otacza w pewnej odległości mimośrodkowo drugi *dd* a ten znów spółśrodkowo trzeci *e*; przestrzeń między drugim a trzecim wypełnia jakikolwiek zły przewodnik ciepła.

Trzy te cylindry utrzymywane są w całości dwoma lanemi dnami z odpowiedniemi żebrami: 1, 2, 3, 4, 5 i 6 (fig. 31), do których przynitowane są cylindry. Jedno z tych den opatrzone jest drzwiczkami *p*, przez które wsuwa się do pieca kosz *i*, nabity materyałem palnym, podobnie jak przy poprzednim systemie. Drugie zaś dno przepuszcza rurę *k*, idącą od pieca i łączącą się z kominem *l* (fig. 29), idącym wdłuż tylnej ściany wagonu ponad dach.

Przyrząd ten połączony jest z rurą przewodnią *m*, która zawieszona jest swobodnie pod spodem wagonu i przez pośrednictwo ramion *n*, komunikuje z przedziałami. Wyloty ramion regulowane są klapami *o*. Tak rura przewodnia, jak i ramiona są podwójne i otoczone warstwami, źle przewodzącemi ciepło. Działanie przyrządu odbywa się w ten sposób: Powietrze dopływa popielnikiem do kosza, gazy zaś wychodzą kominem, w którym umieszczona jest odpowiednia zasuwa, regulująca żarzenie w piecu.

Powietrze atmosferyczne dostaje się przez bąk, (ob. fig. 32), przytwierdzony przy jednej z przegród *p*, na które podzielony jest mimośrodkowy przestwór między właściwym piecem, a pierwszym cylindrem. Dalej przepływa gzygzakowato przez wszystkie przegrody przyrządu, w których dostatecznie się ogrzawszy, przechodzi do rur przewodnich a stąd ramionami do przedziałów.

Tak opisany system stoi co do ceny zupełnie na równi z poprzednio opisanym. Co zaś do praktycznej wartości, to o ile z powyższego opisu wnosić można, system *Eichwede'go* przedstawia się o wiele korzystniej od systemu *Thamm'a*.

Przedewszystkiem ciąg powietrza utrzymywany jest długim, ponad dach wagonu wystającym kominem, który o tyle jeszcze jest pożądanym, że odprowadza dym w górę, nie zanieczyszczając powietrza w bliskości podróżnych.

Wzmocniony ten ciąg zapewnia dokładne i żywe palenie, skutkiem czego spodziewaną być może wyższa temperatura w przedziałach. Częste przetrząsanie koszy będzie zbytecznem. Każdy wagon ma tylko jeden piec, przez co obsługa będzie jeszcze łatwiejszą.

Ponieważ cylinder zawierający kosz jest tylko raz nitowany i największa część długości szwu zwrócona jest do popielnika, przeto prawdopodobieństwo nieszczelności zredukowane jest tu do minimum.

Regulowanie temperatury jest tutaj w zupełności osiągnięte, bo konduktor prowadzący pociąg regulować może ciąg pieca z zewnątrz, ustawiając zasuwę w kominie. Pasażerowie zaś ustawiają klapy wylotowe i wentylatory.

Wentylacya w całym wagonie odbywać się może bardzo żywo, system ten odpowiada przeto swemu celowi.

VI. **Ogrzewanie gazem.**

Zastosowane zostało dopiero sposobem próby na drogach belgijskich. *Chamont* urządził to ogrzewanie w sposób następujący. Z dwóch stron, z zewnątrz wagonu (fig. 33), umieszczone są skrzynki *a*, w których znajduje się palnik gazowy *b*. W wagonie ustawioną jest dosyć duża blaszanka z kilku rurami, przez które przechodzą gorące produkty spalenia gazu, odchodzące w powietrze dwiema do tego celu urządzonemi rurami *d*. Mała ilość powietrza w blaszankach ogrzewa się prędko i dochodzi do 75°, udzielając swe ciepło dalej. Do ogrzewania może być używany gaz zwyczajny, którego na godzinę wychodzi mniej więcej około 40 stóp sz.

Ogrzewanie to dało podobno na drogach belgijskich zadowolniające wypadki.

O BUDOWIE
GOŚCIŃCA MYŚLENICKIEGO
PRZEZ WIEŚ STRÓŻĘ,

podał

Eustachy Petion,

Inżynier kierujący budową ze strony przedsiębierstwa.

Stara polska droga, idąca z Krakowa na Myślenice, Nowytarg lub Spytkowice, do Budzina (Buda-Peszt), jest od kilku lat przebudowywaną kosztem rządu wiedeńskiego. W roku bieżącym (1877) przebudowywa się tak zwana sekcya VI, długa zaledwie 1420 metrów a przechodząca przez wieś Stróżę.

Stara droga, dobrze znana gościom kąpielowym, wije się od Myślenic urwiskami lewego brzegu Raby, niewolniczo naśladując wszystkie jej zagięcia. Dla tych to przyczyn, szerokość jej nie przechodzi częstokroć 4^m, a spadki i wzniesienia przekraczają niekiedy 0,20.

Technik miał tutaj trudne zadanie do rozwiązania. Mógł on poprowadzić oś drogi górą, śladem niejako starego gościnca, ale wówczas, wkopując się w ostre stoki gór, złożone z mięszaniny iłów najrozmaitszych kolorów i gatunków (zmięszanych z drobnymi kamykami), nasiąkniętych i nawet nierzadko przepuszczających wodę, narażał się niechybnie na obsuwanie się skarp czyli skosów, o wymiarach których nikt nie może mieć wyobrażenia, a które tu w jednej chwili zniszczyć mogły całą budowę. Mógł on także poprowadzić oś drogi korytem Raby, ale wówczas zmuszony był zaprojektować wielkie roboty wodne, w celu zabezpieczenia skarpy od burzliwych wylewów tej górskiej rzeki.

W pierwszym zaś przypadku, technik zmuszony był projektować budowę licznych murów oporowych, dla zabezpieczenia się od obsuwań skarp (*opłożysk*, wedle mowy miejscowej).

Ministeryum, na wniosek nadzorcy budownictwa *p. Tomka* (naczelnika inżynieryi rządowej w Galicyi), przychyliło się do

ostatniego projektu t. j. kazało poprowadzić oś drogi korytem Raby, a dla zabezpieczenia jej od wód tej rzeki, nakazało opatrzyć cały nasyp drogowy kamienną skarpą, 0,50^m grubą. Każda kostka tego bruku skarpowego powinna mieć $^1/_{10}$ metra sześciennego objętości i być z czterech stron z gruba obrobioną. Kostki zaś, według warunków technicznych, ułożone być mają szczelnie jedne przy drugich. Pierwsza warstwa tej prawdziwej ciosowej osłony zapuszczona jest w dno rzeki na całą swą grubość, jak to pokazuje rysunek (Tab. IV). Ażeby zaś zabezpieczyć skarpę od podmycia, polecono wzdłuż całej drogi usypać oskałowanie, czyli tak zwany *narzut*, złożony z wału kamiennego, mającego 2^m szerokości, a którego wysokość równa się wysokości średniego stanu wody. Nachylenie skarpy tamy, równie jak nachylenie skarpy drogi wynosi $^2/_3$. Pokład drogi (*niweleta*, podług terminu przyjętego w Namiestnictwie) wzniesiony jest na 0,57^m ponad najwyższy stan wody; wypływa stąd, że nasyp drogi wznosi się od 6 do 7,50^m ponad dno koryta Raby.

Oskałowanie zbudowane jest z ogromnych głazów, liczących $^1/_{10}$ m^3 objętości, sposobem specyalnym, o czem niżej.

Ażeby zabezpieczyć mury skarpy *GH* od osiadania, a nadto ażeby woda nie mogła spłókać nasypu, cała dolna część tegoż, aż do wysokości korony oskałowania *AB*, usypaną jest z grubego żwiru, czyli tak zwanych *kulaków*, w które obfituje koryto Raby,— a następnie cała skarpa drogi, czyli trójkąt objęty palikiem *ED* i brukiem skarpowym *GH*, usypany jest z czystego żwiru, wydobytego z prawego brzegu rzeki Raby, t. j. z brzegu przeciwnego, przez co budowę i tak trudną z natury, w rzeczy samej utrudniono jeszcze więcej.

Lecz inacej być nie mogło. Niepodobna bowiem osadzić głazów tak wielkich wymiarów na nasypie z gliny, lub raczej z iłu, z którego się składa grunt wsi Stróży, a powtóre trzeba było koniecznie rozszerzyć koryto rzeki, zwężone do połowy przez nasyp drogowy. Nadto górna część grobli gościńcowej, na grubości 0,60^m, usypaną jest także ze żwiru rzecznego, który tu zastępuje piasek, jaki dawać trzeba na gruntach ilastych pod pokład szosowy.

Reszta ziemi na nasyp pochodzi z zebrania brzegów *RQ*, a gdzie to nie wystarcza, bierze się żwir z koryta rzeki.

Gdyby Raba nie była rzeką górską, t. j. gdyby nie podlegała w każdej chwili, nawet podczas pięknej pogody, gwałtownym wezbraniom albo przynajmniej znacznym zmianom wysokości poziomu, to branie żwiru z jej koryta na nasyp grobli gościńcowej, jak również zakładanie pierwszych warstw skarpy i oskałowania, nie przedstawiałoby wielkich trudności. Lecz wody tej rzeki, pomijając już, że latem są największe,—to się wznoszą, to opadają z taką gwałtownością, szczególniej od maja do sierpnia t. j. w jedynych prawie miesiącach roboczych, że nie tylko przy każdym deszczu trzeba ściągać mosty, ale i podczas pięknej pogody ostroż-

ność nakazuje ściągać na noc wszelkie rusztowania. Podniesienie się zaś poziomu wody, na kilkanaście centymetrów ponad stan najniższy, wytwarza prędkość tak wielką, że przy niej ustać prawie niepodobna. Przy średnim stanie wody, ustawianie kozłów do układania oskałowania staje się również niemożliwem.

Warunki techniczne obowiązujące przedsiębiercę utrudniają także robotę. Z obawy, aby wezbrane wody nie uniosły nasypu drogowego, wymaga rząd, ażeby ułożone wprzód zostały pierwsze warstwy skarpy i całe oskałowanie na danym profilu i ażeby dopiero następnie sypano groblę drogową i podwyższano takową w miarę podnoszenia się muru skarpowego. Takim sposobem pierwsze warstwy skarpy i całe oskałowanie wykonywa się przez ludzi, stojących niekiedy po pas w wodzie, z ogromną stratą czasu, sił i zdrowia ludzkiego, bo każdy kamień musi być przytoczony drągami, przy głębokości wody przy brzegu wynoszącej najmniej 1,20 ^{m}.

Szczegóły budowy. Po ustawieniu profilów, do których, mówiąc nawiasem, używa się drewnianej drabiny, dźwiganej przez dwóch robotników, i po wykopaniu rowu, za pomocą drągów żelaznych i grabi,—dla umieszczenia pierwszej warstwy bruku skarpowego, pomocnicy spuszczają kostki z krawędzi starego gościńca *Q* i przytaczają mularzom, którzy je starannie układają, odpowiednio do pochyłości skarpy ($^2/_3$). Po założeniu pierwszej warstwy skarpy *G*, ciż mularze przystępują, stosownie do warunków technicznych, do roboty oskałowania sposobem następującym:

Najprzód mularze [1]) wyszukują kamienie, tak zwane w ich języku *skarpiste*, t. j. mające kształt graniastosłupów o przekroju trójkątnym i układają je podług profilu na dnie koryta, przy *C*. Po należytem podbiciu, układają pierwszą warstwę skarpy oskałowania, wiążąc należycie, tak żeby stosugi się mijały, poczem zapełniają cały przedział pomiędzy murem skarpowym *G H* a kamieniami skarpowymi oskałowania,—wielkimi głazami. Miejsca próżne pomiędzy nimi zapełniają drobnymi kamieniami, a nawet dają rodzaj „równi“ ażeby mogli jako tako chodzić przy dalszej robocie. Tymże samym sposobem układa się następne warstwy aż do korony oskałowania. Ta ostatnia jest brukiem sztorcowym, jak widać na figurze a robota jej jest najtrudniejszą z całej roboty oskałowania, a to z przyczyny, że kamienie muszą być wielkich wymiarów. Tutaj dwóch mularzy nie wystarcza. Najmniej do tej czynności staje trzech a nawet i czterech, z których trzech, za pomocą drągów żelaznych, że się tak wyrażę „manewrują“ kamieniem, t. j. to go podnoszą, to opuszczają, tym lub owym bokiem, to go zresztą okręcają lub przewracają na rozkaz majstra, który go podkłada lub przecina wielkim młotem zwanym *pałką*, aż dopóki dobrze nie osiądzie na oznaczonem

---

[1]) Każda robotnia (brygada robocza) składa się z dwóch mularzy i od 4 do 8 pomocników, stosownie do głębokości wody.

miejscu, starając się przedewszystkiem o zachowanie dobrego wiązania w całej warstwie bruku. Kamienie skrajne *A* i *B* są dobierane z pomiędzy tak zwanych skarpistych, przyczem nie można się obejść bez silnego przecinania ich młotem. Po ułożeniu bruku następuje klinowanie (ćwiekowanie) rębem wszystkich szpar. Kamienie przy *A* mogą być założone wtenczas, kiedy odpowiednie warstwy bruku skarpowego są już ułożone.

Ażeby nie było przerwy w robocie i żeby robota oskałowania postępowała równolegle z robotą skarpy kamiennej, to jak tylko pierwsza warstwa tej ostatniej została założoną, rzuca się most i wozi się żwir rzeczny jak najgrubszych wymiarów dla zasypania kotliny *GEK*, przez co jeszcze więcej utrudnia się robotę, gdyż ludzie spuszczający kamienie są co chwila zatrzymywani przez nadjeżdżające taczki, a z drugiej strony taczkarze długiemi chwilami zatrzymywać się muszą, aby uniknąć niebezpieczeństwa przy staczaniu kamieni z takiej wysokości.

W miarę jak podsypka żwirowa postępuje, mularze robiący oskałowanie, układają następne warstwy skarpy.

Bądź co bądź podsypka owa ułatwia znacznie budowę, bo uwalnia ludzi dostarczających kamienie od przymusowej kąpieli i daleko łatwiej dla nich jest toczyć kamień po twardej grobli, niż w głębokiej wodzie pełnej kamieni, pomijając już, że drobny kamień dowozi się wówczas taczkami, lub wózkami jednokołowymi, zwanymi „tragarzami", kiedy wprzód ludzie zmuszeni byli przynosić takowy ręcznie.

Jak tylko nasyp grobli wraz z nieodłącznym od niego brukiem skarpowym, wzniesiony zostanie na jeden metr ponad poziom korony oskałowania, wówczas bez niebezpieczeństwa można iść z nasypem prędzej, niż ze skarpą murowaną. Ażeby kamieniarze, czyli właściwiej mularze, nie przeszkadzali ludziom pracującym przy nasypie, ściągają się oni a tymczasem nasyp się wypełnia, zostawiając miejsce na ułożenie bruku skarpowego, około 60 cent. od łaty profilowej *AH*.

Żeby dać wyobrażenie o trudności roboty dodam, że najsilniejszy człowiek i w najcieplejszym dniu, nie może dłużej pozostawać w wodzie jak 6 godzin i to przy dwóch lub trzech porcyach wódki. Ludzie zatem, pracujący w wodzie, muszą być często zmieniani z wielką stratą czasu. Powtóre, w najskwarniejsze nawet dnie niepodobna wyprawić ludzi zrana do wody, dla chłodu; dopiero od śniadania t. j, od 8 i pół z rana można rozpocząć roboty w wodzie.

Ta to szczególna trudność robót sprawia, że niepodobna znaleźć majstrów, którzyby się podjęli pracować od wymiaru to jest od metra sześciennego, ale pracuje się dziennym najemnikiem, gdyż do wody mularze i pomocnicy ich schodzą kolejno i po wyjściu z wody rozpoczynają inną robotę, bądź około przepustów, bądź około wyższych warstw skarpy.

Koszta budowy. Ogólne koszta budowy, wynoszą według kosztorysu 40 000 złr. Do tej roboty wchodzi 25 000 m³ nasypu, 6 358 m² bruku skarpowego 0,50ᵐ grubego, 642 m² bruku skarpowego 0,32ᵐ grubego, 1 652 m³ oskałowania czyli tamy kamiennej, 802 m³ muru w przepustach, z tych 130 m³ na cemencie kufszteinskim, 1 200 m³ żwiru na pokład górny i 1 620ᵐ poręczy.

Jeżeli zaś cena kosztorysowa całej tej budowy jest tak małą, to tylko dla tego, że ministeryum znalazłszy pierwotne kosztorysy przechodzące 60 000 złr. zbyt wysokimi, poleciło Namiestnictwu zredukować takowe. Trzykrotnie w ciągu trzech lat Namiestnictwo kolejno zmniejszając ceny doszło nakoniec do obecnej sumy, którą rząd zatwierdził. Być może jednak, że owa redukcya wyjdzie nie na korzyść rządu, i tak:

1) Ażeby zmniejszyć koszta tamy kamiennej, biuro techniczne nazwało ją poprostu oskałowaniem (narzutem). Różnica stąd powstała jest ogromną: oskałowanie bowiem jest to, podług analizy cen namiestnictwa, tama kamienna, która się robi przez zatopienie kamieni w wodę. Wspomniana analiza cen liczy na metr sześcienny oskałowania, jeden metr sześcienny kamienia i 0,22 pomocnika. Dla wykonania zaś metra sz. tamy kamiennej taż analiza cen podaje: 1,25 m³ kamienia, 0,22 pomocnika i 0,15 murarza. Lecz powyższy paragraf analizy nie jest wystarczającym, ponieważ służy ona dla kamieni małych wymiarów, a nie takich ogromnych, jak używane w tym razie. Praktyka wykazała, że do wykonania metra sz. takiej tamy, potrzeba 1,30 m³ kamienia, 1-go pomocnika i 0,66 murarza.

2) Ażeby zmniejszyć cenę kamienia do minimum, biuro techniczne nie pomnąc na to, że cała stróżecka góra jest jednem wielkiem urwiskiem i że dla tej przyczyny poprowadzono drogę korytem Raby, wyznaczyło aż 5 łomów na długości 1009 metrów, właśnie na tych urwiskach, nie zadawszy sobie pracy przekonać się, czy w miejscach wyznaczonych jest kamień i jakiej natury, t. j. czy może służyć na oskałowanie, czy też do skarpy lub przepustów, czy do ożwirowania gościńca. A ponieważ w żadnym z miejsc wyznaczonych na łomy, nie znaleziono kamienia zdatnego na bruk skarpowy i na przepusty, stąd rząd widział się zmuszonym przyznać dość wielkie wynagrodzenie, lecz przedsiębierca rości sobie jeszcze większe pretensye.

Nadmienię wreszcie, że droga ma być skończoną w 1878 r., i że budowa tego kawałka należeć będzie do piękniejszych dzieł sztuki inżynierskiej, jakie istnieją u nas, jeżeli tylko rzeka Raba przystanie na to jej wyparcie przemocą z dawnego łożyska. Dno jej nowe jest wprawdzie równie szerokie, ale jego poziom średni leży o jakie 0,50 m. ponad poziomem dna starego. Dno koryta Raby ma znaczny spadek poprzeczny w kierunku brzegu, gdzie się buduje nowa droga. Część najgłębszą koryta, właściwą kotli-

nę czyli talweg rzeki, zajęto pod drogę, na przeciwnym zaś brzegu zebrano żwir tylko do poziomu najniższych wód, t. j. o 1 do 1,20 m wyżej, niż stare zajęte pod drogę. Takie podniesienie dna koryta musi oddziałać fatalnie na wylewy, które tem samem będą większe, bo poziom wód jest podniesiony. Powtóre, ponieważ nowa droga przedstawia jeden wielki łuk, po wewnętrznej stronie którego płynie Raba, przeto droga tej ostatniej została skróconą, a tem samem prędkość wód powiększy się. Być zatem może, że dwie te przyczyny razem połączone wystarczą do pogłębienia koryta, a wówczas kosztowne roboty wodne runą. Czas to okaże.

TREŚCIWY PRZEGLĄD ROZBIORÓW CHEMICZNYCH
ZASTOSOWANYCH DO PRZEMYSŁU CUKROWNICZEGO,

przez Eug. Perrot'a.

przełożył z francuskiego i uzupełnił uwagami

K. Czapuczyński.

(Dokończenie).

VI.

Burak cukrowy.

Burak cukrowy winien posiadać kształt wydłużony, wrzecionowaty, nie zaś kulisto-wydatny; powierzchnia jego powinna być raczej chropowatą aniżeli gładką, górna część czyli tak zwana głowa—przypłaszczoną, liście zaś—silnie rozwiniętemi. Cechy te, jakkolwiek ogólne, przedstawiają jednak dosyć wyjątków; w samej rzeczy zdarzają się buraki rozczłonkowane, o kilku korzeniach, które jednak pod względem zawartości cukru w niczem nie ustępują burakom typowym.

Pod względem budowy anatomicznej, burak składa się z tkanki komórkowatej, ułożonej warstwami spółśrodkowemi. Komórki składające tkankę są dwojakiego rodzaju: jedne z nich o ścianach twardszych i nieprzezroczyste, zawierają największą część cukru i są najliczniejsze w korzeniu buraka; drugie są delikatniejsze, przejrzyste i zawierają w sobie większą część soli. Dla przemysłowca najżywszy interes przedstawia ilość cukru zawartego w burakach a jakkolwiek sposób analizowania buraków jest powszechnie znany, opiszemy go jednak dokładnie, z powodu wprowadzenia pewnych zmian, które polecamy do przyjęcia i zastosowania.

Ilość cukru zawartego w buraku, oznacza się w otrzymanym z niego soku, sok zaś z buraka może być wydobytym jak wiadomo przez wyciśnięcie lub za pomocą dyfuzyi. Buraki jednakowego gatunku, zebrane z jednego pola, niezawsze zawierają jednakową ilość cukru. Dla tego też do określenia tej ilości nie wystarcza jeden osobnik, lecz potrzebną jest znaczna ich liczba, pozwalająca

otrzymać tem pewniejszą średnią, im ilość buraków użytych do próby będzie znaczniejszą.

Oznaczenie procentu cukru w burakach uskutecznić można albo za pomocą polarymetru, albo też metodą płynów mianowanych; obie metody są dokładne, pierwsza z nich jednak daje szybsze wyniki.

Metoda sacharymetryczna.

Sposób ten obejmuje kilka oddzielnych czynności a mianowicie:

1) Przemycie i określenie średniej wagi buraka,

2) Wydobycie soku,

3) Oznaczenie gęstości soku, z której otrzymujemy wagę objętości soku użytego do próby,

4) Klarowanie i filtracyą soku,

5) Obserwacyą za pomocą polarymetru,

6) Przeprowadzenie rachunku dla sprowadzenia ilości cukru znalezionego w soku, odnośnie do wagi buraka,

7) Oznaczenie wykładnika czystości soku.

Do próby bierze się 15—20 sztuk buraków, z których odcina się głowy poczynając od ostatniego listka; nadewszystko należy to uskutecznić w burakach wystających nad ziemię do znacznej wysokości, które zwykle mają głowy zielone, połyskujące za potarciem. Z takimi burakami otrzymywanymi zwykle w skutek niewłaściwej ich uprawy, nie należy brać za jedno pewnej ich odmiany, która wyrastając nad ziemię, przedstawia chropowatą pomarszczoną głowę i wydaje buraki niezłych własności.

Przyjęto, że ilość cukru w buraku zmienia się poczynając od środka ku obwodowi i że głowa i korzeń buraka, są mniej bogate w cukier, aniżeli część środkowa. Jakkolwiek zasada ta jest do pewnego stopnia prawdziwą, to jednak buraki o głowach wyrośniętych stanowią wyjątek; zazwyczaj są one w całości jednawo ubogie w cukier i obfitują w ciała azotowe; cukier zaś jest w nich rozmieszczony jednostajnie.

Oto przykład wzięty ze znacznej liczby doświadczeń przezemnie wykonanych.

Waga buraka wynosiła 1,180 ^{kgm}. Głowa buraka stanowi prawie połowę całej jego długości i waży 0,785^{kgm}, część będąca w ziemi waży 0,395^{kgm}.

W 100 gr. soku analiza wykazała:

Cukru { w głowie . . 6,026 gr.
Cukru { w korzeniu . 6,025 gr.

Z powyższego przykładu widzimy, że rozdział cukru jest jednakowy w głowie i w korzeniu. Buraki w ten sposób wybrane należy wypłókać dla oczyszczenia ich z ziemi i korzonków włoskowatych. Następnie, po oschnięciu, waży się wszystkie razem, a dzieląc ogólną wagę buraków przez ich liczbę, otrzymujemy wagę średnią buraka. Postępowanie to jest nieodzownem,

określa ono nam sposobem pośrednim wartość buraka, wiadomo bowiem, że bogactwo cukrowe znajduje się często w stosunku prostym do wagi buraka. [1])

Następnie rozrywa się buraki na kawałki podłużne, poczynając od głowy do korzenia a biorąc z każdego buraka po jednym takim kawałku, otrzymamy dokładną przeciętną próbkę. Sok dobywa się albo przez starcie buraków na zwyczajnej tarce, lub też na tarce ze stalowemi piłkami, jaka używaną bywa zwykle w fabrykach. Przy użyciu tej ostatniej, pamiętać należy, ażeby każdym razem wymyć ją dokładnie, sok bowiem działając na metal ulega sam zabarwieniu, które to zabarwienie trudno następnie usunąć.

Miazga otrzymana w ten sposób zbiera się na rzadkie ale mocne płótno i wyciska się w prasie o ile można silnie; jeśli wyciśnięcie nie jest dokładnem, to i sama analiza dokładną być nie może, pierwsza bowiem porcya wypływającego soku jest bogatszą w cukier od następnej. Sok zlewa się do cylindra odpowiedniej średnicy, w którym mierzy się jego gęstość za pomocą czułego, stustopniowego gęstościomierza, którego podziały na dziesiąte części stopnia, powinny być dostatecznie od siebie odległe. Czynność sama, równie jak i wybór narzędzi powinny być bardzo starannie dokonane; obok gęstościomierza zanurza się także w soku termometr i pozostawia czas jakiś w spoczynku, dla dokładniejszego zrównoważenia—pierwszego z gęstością soku a drugiego z jego temperaturą.

Po pewnym czasie notuje się temperaturę i gęstość soku, przyczem uskutecznia się poprawkę, jeśli temperatura nie była normalną, t. j. + 15°. Przy każdym stopniu wyżej lub niżej 15°, gęstość soku zwiększa się lub zmniejsza o 0,25, Przy temperaturze wyżej 15°, gęstość soku należy powiększyć, a przy temperaturze niżej 15°—zmniejszyć.

Następnie przygotowywa się sok do polaryzowania, przyczem radzimy postępować w następujący sposób:

Do kolbki kalibrowanej z trzema znaczkami: 160, 180 i 200 cm^3 wlewa się sok po ściance kolbki, dla uniknięcia tworzenia się piany, do pierwszego znaku czyli do 160 cm^3, następnie dodaje się roztworu octanu ołowiu o gęstości 1,296 czyli 33° B. do drugiego znaku, czyli do 180 cm^3. Do trzeciego znaku t. j. do 200 cm^3, dopełnia się kolbkę stężonym roztworem taniny. Odmierzanie płynów winno być uskutecznione jak najstaranniej. Otrzymany płyn miesza się dokładnie w ten sposób, że szyjkę kolbki zatyka się wielkim palcem prawej ręki i przewraca kolbkę kil-

---

[1]) Powyższą zasadę miałem sposobnośc sprawdzić w r. 1876 na burakach pochodzących z niektórych plantacyi w gub. Kijowskiej, i tak np. burak ważący 12 f. ross: zawierał 7.83% cukru i 3.97% niecukru, burak waż. 10 f - 6.69% cukru i 5.41% niecukru, burak waż. 7 f.—4.42% cukru i 5.08% niecukru.

(*Przyp. Tłóm.*)

kakrotnie dnem do góry, dla otrzymania zupełnie jednorodnego płynu, poczem wlewa się płyn na suchy filtr składany; pierwsze porcye soku zwykle mętnego należy odrzucić. Sok w ten sposób sklarowany, daje płyn zupełnie bezbarwny i przezroczysty. [1])

Otrzymanym filtratem napełnia się rurkę polarymetryczną 200^{mm} długości mającą, zachowując ostrożność wypłókania jej poprzednio tymże samym płynem, dla przekonania się zaś o klarowności jego, zwraca się rurkę do światła i jeżeli płyn okaże się mętnym, to należy go powtórnie przefiltrować; przy zachowaniu atoli powyżej podanych wskazówek, czynność ta staje się zbyteczną. Teraz przystępuje się do polaryzacyi. W szczegóły postępowania przy polaryzowaniu, wchodzić tu nie będziemy: przyrządom polaryzującym towarzyszą zwykle dokładne objaśnienia, zresztą praktyka jest w tej mierze najlepszym przewodnikiem.

Z odczytanych stopni na skali przyrządu, przechodzi się do ilości cukru zawartego w 100 cm^3 soku z poniższej tablicy. Tablica ta służy tylko dla przyrządu *Soleil'a* będącego zresztą w powszechnem użyciu. [2])

---

[1]) Powyżej opisany sposób przygotowywania soku burakowego do polaryzacyi powszechnie w laboratoryach fabrycznych używany, dalekim jest od dokładności i nie wytrzymuje naukowej krytyki. Dodanie octanu ołowiu klaruje wprawdzie soki, nie usuwa jednakże wielu ciał znajdujących się w soku, a nie pozostających bez wpływu na światło polaryzowane. Dosyć wymienić asparaginę, kwas malonowy, gumę burakową—ciała, z których każde odmiennie i z rozmaitym stopniem natężenia skręca płaszczyznę polaryzacyi. Na tę ważną okoliczność zwrócił uwagę Komitet Stowarzyszenia Cukrowników Niemieckich, opierając się na badaniach *Scheibler'a* i ogłosił konkurs (po dzień 12 lipca 1877 r.) na podanie dokładnej i ściśle naukowej metody oznaczania cukru w burakach cukrowych, z nagrodą 2000 marek. Do konkursu stanęli: *dr. Eissfeldt* i *Follenius* i *dr. Sickel* z których pierwsi otrzymali 1000 a drugi 500 marek nagrody.

Metoda *Eissfeldt'a* i *Follenius'a* polega na oznaczeniu c. wł. soku i przy uwzględnieniu takowego, na odmierzeniu normalnej wagi soku. Sok zostaje następnie traktowany alkalicznym roztworem miedzi i wystawiony przez czas pewien na działanie temp. 100°, przyczem optyczne własności wszystkich ciał niecukrowych zostają zniszczone. Dla zneutralizowania nadmiaru alkaliów dodaje się następnie normalnego kwasu octowego, wreszcie octanu ołowiu, a dla strącenia nadmiaru miedzi - roztworu żelazo-cyanku potasu, poczem płyn filtruje się i poddaje polaryzacyi. Szczegółowy opis postępowania za wiele zabrałby nam miejsca, czytelnik znajdzie go w „Zeitschrift des Vereins für die Rüb.-Zuck.-Ind. August-Heft, 1877 r." lub w „Journal des Fabricants de Sucre" za r. 1877 N-o 37. (*Przyp. Tł.*)

[2]) Przyrząd *Soleil'a* ma powszechne zastosowanie po laboratoryach we Francyi; u nas w ostatnich czasach weszły przeważnie w użycie przyrządy *Ventzke'go* i *Scheibler'a*, dla których znaleźć można tablice w *Stammer'a* „Lerhbuch der Zuckerfabrikation", lub w jego „Hülfstabellen". Za najdokładniejsze uważamy tablice *Oswald'a*, w których uwzględniona jest gęstość polaryzowanego soku lub też skrócone tablice *Zabel'a*. (*Przyp. Tłóm.*)

Stopnie	Cukier % w 100 cm^3 soku	Stopnie	Cukier % w 100 cm^3 soku	Stopnie	Cukier % w 100 cm^3 soku	Stopnie	Cukier % w 100 cm^3 soku
30	6,12	44	8,98	58	11,83	72	14,71
31	6,32	45	9,18	59	12,05	73	14,91
32	6 53	46	9,40	60	12,26	74	15,11
33	6,73	47	9,60	61	12,46	75	15,32
34	6,93	48	9,80	62	12,66	76	15,52
35	7,15	49	10,01	63	12,87	77	15,73
36	7,35	50	10,21	64	13,07	78	15,93
37	7,55	51	10,41	65	13,27	79	16.13
38	7.76	52	10,62	66	13,48	80	16,35
39	7,96	53	10,82	67	13,68	81	16,55
40	8,17	54	11.02	68	13,88	82	16,75
41	8,37	55	11,23	69	14,10	83	16,96
42	8,57	56	11,43	70	14,30	84	17,16
43	8,78	57	11,63	71	14,50	85	17,36

Ażeby przejść od zawartości cukru w soku, do takiejże zawartości w buraku, przeprowadza się następujący rachunek.

Przypuśćmy, że rozbierany sok posiadał zdolność skręcania płaszczyzny polaryzacyi o 50° na cukromierzu, co według powyższej tablicy odpowiada 10,21 gr. cukru w 100 cm^3 soku i dajmy na to, że gęstość soku, po uskutecznieniu wszelkich poprawek, była 105,2, co innemi słowy znaczy, że 100 cm^3 tegoż waży 105,2 gr.

Jeśli 105,2 gr. zawiera 10,21 gr. cukru, to 100 gr. soku zawierać będzie 9,70 gr, cukru na mocy zwyczajnej proporcyi.

Z drugiej strony przyjąć można, że burak zawiera soku 0,96 swej wagi, mnożąc przeto ilość cukru znalezioną w 100 gr. soku przez 0,96, otrzymamy ilość jego zawartą w 100 gr. buraków, czyli : $9{,}70 \times 0{,}96 = 9{,}31$, a zatem w 100 ^{kgm} buraków, znajduje się 9,31 ^{kgm} cukru.

Sam gęstościomierz nie może w żadnym razie wskazać nam dokładnie ilości cukru znajdującego się w soku. Jeden burak może dawać sok małej gęstości, a bogaty w cukier, inny przeciwnie posiada wyższą gęstość, a za to mniejszy procent cukru. Różnica ta w gęstości soku zależy bowiem nietylko od zmiennej ilości cukru, ale nadto od materyi organicznych i mineralnych zawartych w soku obok cukru.

Pod wykładnikiem czystości rozumiemy stosunek, zachodzący pomiędzy ilością cukru znalezioną za pomocą analizy, a ogólną ilością substancyi stałych zawartych w soku i oznaczonych gęstościomierzem. Jeśli gęstość soku jest 1 052, co odpowiada 13° gęstościomierza a rzeczywista ilość cukru znaleziona za pomocą cukromierza 9,70 %, to różnica 3,30, daje nam ilość niecukru zawartego w soku; dzieląc wskazania cukromierza przez gęstość soku czyli 9,70 : 13, otrzymamy liczbę 0,746, lub wyrażając ją w liczbach całych 74,6. Liczba ta nazywa się wykładnikiem

czystości soku. Czem bliższą jest ona jedności lub sta, tem wartość buraka jest większą.

Przechodzimy teraz do analizowania soku burakowego za pomocą płynów mianowanych: 100 cm ^{3} soku, w sposób powyżej opisany otrzymanego, wlewa się do kolbki mającej 500 cm ^{3} objętości i dopełnia do znaczka wodą. Z tak rozcieńczonego soku, odmierza się za pomocą rurki do kolbki 50 cm ^{3}, która to ilość odpowiada dokładnie 10 cm ^{3} soku rozcieńczonego, poczem dodaje się nieco wody i następnie 10 cm ^{3} rozcieńczonego ($^1/_{10}$ normalnego) kwasu siarczanego; płyn ogrzewa się do zawrzenia a po 20 minutach i po ostygnięciu płynu, dopełnia się do 200 cm ^{3}.

Zamiast 10 cm ^{3} soku naturalnego, lepiej jest używać soku do pewnego stopnia rozcieńczonego, odmierzanie bowiem płynu, w tym drugim razie jest ściślejsze.

Po uskutecznieniu chemicznej przemiany cukru krystalicznego na lewulozę, przystępuje się do mianowania go za pomocą jednego z trzech w następującym rozdziale opisanych sposobów.

Tutaj tymczasem, nadmienić jeszcze dla całości winniśmy, że to wszystko, cośmy mówili o burakach, odnosi się również i do trzciny cukrowej; ponieważ jednak trzcina zawiera znaczną ilość glukozy, ta ostatnia zatem winna być oddzielnie oznaczoną.

Wytłoczyny z pras.

Jakiegokolwiek sposobu używać będziemy do prasowania buraków, w celu otrzymania z nich soku, posługując się bądź to prasami hydraulicznemi, bądź też prasami walcowemi (działającemi bez przerwy), wytłoczyny zawsze posiadać będą skład zmienny. Pominąwszy już samą jakość buraków, rozmaite inne okoliczności wpływają także na skład wytłoczyn, który zależnym jest: od ilości wody dodawanej na tarkę, od budowy i stanu zużycia piłek tarki, od szybkości tarcia i t. p. Strata na cukrze zawartym w wytłoczynach może być znaczną, dla tego też o wysokości jej, częstemi rozbiorami wytłoczyn, przekonać się należy.

Analiza wytłoczyn obejmuje następujące czynności.

1. *Oznaczenie cukru.* W tym celu bierze się 10 gr. wytłoczyn, wprowadza się je do kolby podzielonej na 200 cm ^{3}, dodaje około 100 cm ^{3} wody i 10 cm ^{3} $^1/_{10}$ normalnego kwasu siarczanego, gotuje się czas jakiś a po ostygnięciu płynu dopełnia się wodą do 200 cm ^{3}, mięsza dokładnie i filtruje przez suchy papier; filtrat z rurki kalibrowanej spuszcza się do 10 cm ^{3} rozczynu *Fehling'a.* Zresztą postępowania tego jako powszechnie znanego, bliżej opisywać nie będziemy. Można też użyć metody *Veille'a,* według której do 20 cm ^{3} rozczynu cukrowego dodaje się 40 cm ^{3} rozczynu miedzi, ogrzewa płyn na kąpieli wodnej, a strąconą miedź

zbiera na filtrze, spala i waży, poczem z ilości zredukowanej miedzi oblicza się ilość cukru [1]).

2. *Oznaczenie wody.* Na szkiełku zegarkowem suszy sie 10 gr. wytłoczyn, przy temp. około 110° C, tak długo, dopóki przy kolejnych ważeniach nie zauważymy już żadnej zmiany w wadze. Ubytek na wadze da nam ilość wody.

3. *Oznaczenie popiołów* uskutecznia się przez spalenie w tyglu platynowym pewnej ilości wytłoczyn, pozbawionych przez poprzednie wysuszenie wody. Spopielanie prowadzi się tak długo, dopóki cała masa nie przybierze białego lub różowego koloru, poczem studzi się ją i waży. Ilość popiołów zawartych w wytłoczynach jest zmienną i wynosi 2—3%, zdarza się jednak, że ilość ich wynosić może niekiedy 12—14%; powodem tego bywa zwykle niedokładne płókanie buraków, unoszących z sobą cząstki ziemi.

4. *Materye organiczne niecukrowe.* Włóknik, materye pektynowe i azotowe, oraz kwasy organiczne, oznaczają się z różnicy wag, jako reszta brakująca do 100 cz. wagi wytłoczyn.

Wzmiankowaliśmy powyżej, że skład wytłoczyn pod względem zawartości w nich cukru, zależy do pewnego stopnia od objętości ładunku. Nie będzie rzeczą obojętną poznać rezultaty prób robionych przezemnie jednocześnie z dwoma ładunkami różnej objętości. Miazga była prasowaną jednocześnie, pochodziła z jednakowych buraków, tartych z jednakową ilością wody i poddawaną była jednakowemu ciśnieniu:

Mały ładunek z 40 blach.	Wielki ładunek z 50 blach.
Cukier w % wytłoczyn.	
9,52	8,49
8,84	8,18
9,65	7,40
8,70	8,54
8,84	8,12

Z przykładów powyżej podanych widzimy, że miazga w warstwach cienkich gorzej się prasuje aniżeli w warstwach większej objętości. Sposób prowadzenia roboty zależy zresztą od wielu warunków, a rzeczą fabrykanta jest wybrać takie, jakie uzna za najstosowniejsze.

---

[1]) Oprócz powyższej, dokładnej wprawdzie ale dosyć długiej metody, można także zastosować polaryzowanie. W tym celu pewną ilość wytłoczyn np. 100 gr. odważonych w odtarowanej poprzednio zlewce, zalewa się znaczniejszą ilością wody—tak, ażeby wytłoczyny zupełnie nią były pokryte. Tak otrzymaną nawpół płynną masę ogrzewa się kilka godzin na kąpieli wodnej a po zupełnem ostygnięciu waży, dla poznania ilości dodanej wody. Potem cedzi się ją przez suche płótno, wyciska pozostałą miazgę w prasce, a otrzymany sok wraz z wyciągiem wodnym przygotowywa w zwykły sposób do polaryzacyi. Metoda ta wymaga koniecznie spółczesnego oznaczenia ilości wody zawartej w wytłoczynach, którą wraz z ilością wody dodanej wprowadza się w rachunek. (*Przyp. Tłóm.*)

Wysłodziny z dyfuzyi. [1])

Do oznaczenia cukru w wysłodzinach dyfuzyjnych posiadamy kilka sposobów, jako to: wyługowywanie ich odważoną ilością wody i oznaczenie cukru za pomocą rozczynu *Fehling'a*, dalej wysuszenie wysłodzin, sproszkowanie ich, wyciągnięcie cukru alkoholem i następnie polaryzowanie lub inwertowanie i t. p. Metody te jednak wymagają za wiele czasu i z tego względu nie są stosowne do kontrolowania biegu fabrycznego; zanim bowiem otrzymamy pożądane rezultaty, warunki, które chcemy zbadać, zmieniają się i stają poza obrębem badania. Jedyną najodpowiedniejszą metodą dającą się zastosować w praktyce przy ciągłem kontrolowaniu roboty, jest polaryzacya soku otrzymanego z wysłodzin dyfuzyjnych.

W tym celu krajankę wychodzącą z naczyń dyfuzyjnych rozmiażdża się w moździerzu, lub rozdrabnia za pomocą siekalnicy (Hackmaschine) a z tak rozmiażdżonej masy wydobywa się sok przez wyciśnięcie w silnej prasie. Sok w ten sposób otrzymany przygotowywa się do polaryzacyi za pomocą metody miarowej. Oznaczenie ciężaru właściwego byłoby rzeczą zbyteczną, jest on zwykle tak mały, że bez wielkiego błędu przyjąć można, że 100 cm^3 soku tak rozcieńczonego waży prawie 100 gr. Przy klarowaniu soku przez dodanie octanu ołowiu zachować należy tę ostrożność, ażeby roztwór octanu ołowiu był dostatecznie rozcieńczony. Dając całą $^1/_{10}$ octanu ołowiu, jak to ma miejsce przy sokach burakowych, lub też używając roztworu stężonego, otrzymamy filtraty mętne, opalizujące. Częstokroć dodanie do filtratu kilku kropel kwasu octowego, przywraca mu klarowność, zamiast jednak uciekać się do tego środka, będącego zarazem źródłem małego błędu, lepiej jest używać rozcieńczonego roztworu i $^1/_{10}$ objętości soku w części tylko wypełnić octanem ołowiu, resztę zaś do 110 cm^3 dopełnić wodanem tlenku glinu, siarczanem glinki, lub wreszcie wodą. W ten sposób przygotowane soki dają filtraty nawet po dłuższym przeciągu czasu nie mętniejące.

Filtrat poddaje się obserwacyi w rurce polarymetrycznej, przyczem, ponieważ obserwacya odbywa się w bliskości zera, przeto dla skompensowania błędu, mogącego wyniknąć z małej nawet niedokładności w zastosowaniu instrumentu,— najlepiej używać rurek polarymetrycznych do 400 lub 600 ^{mm} długich, albowiem w takim razie popełniony błąd zmniejszy się do połowy lub do trzeciej części. Z liczby odczytanej na podziałce przyrządu przechodzi się do procentu cukru z tablic, które znaleźć można w każdym podręczniku.

---

[1]) Ze względu na rozpowszechnienie metody dyfuzyjnej otrzymywania soków, po fabrykach tak w Królestwie, jakoteż i w Cesarstwie, podajemy dla zupełności krótki opis analizowania wysłodzin, pominięty przez autora w francuskim oryginale. *(Przyp. Tłóm.)*

Szlam saturacyjny z pras filtrowych. [1])

Ilościowe oznaczenie cukru zawartego w szlamie saturacyjnym, polega na uwolnieniu cukru za pomocą wody i kwasu węglanego z pewnej znanej ilości szlamu, w którym znajduje się w części połączony z wapnem jako cukrzan wapna, dalej na oznaczeniu ilości wody użytej do rozpuszczania cukru i spolaryzowaniu tak otrzymanego rozcieńczonego roztworu. Nadto ponieważ prócz wody dodanej w biegu roboty, szlam sam przez się zawiera mniej więcej znaczną ilość wody, dla tego też jednocześnie oznaczyć należy i tę ostatnią. Dokonywa się tego przez wysuszenie 4—5 gr. szlamu przy temperaturze 100—105° C. Do analizy szlamu odważa się 50 gr., które z dodatkiem pewnej ilości wody rozrabia się w moździerzyku porcelanowym na półpłynną jednorodną masę. Po dokładnem wymieszaniu, spłukuje się ją do odtarowanej kolby przez lejek opatrzony sitem blaszanem, na którem rozmiażdża się i rozrabia ostatecznie mogące się znajdować nierozbite jeszcze grudki szlamu. Następnie waży się kolbę wraz z zawartością, a odjąwszy od wagi ogólnej, wagę kolby i użytego szlamu, otrzymamy ilość dodanej wody, która przy pewnej wprawie w postępowaniu wynosi rzadko więcej nad 200—250 gr. Dla rozłożenia cukrzanu wapna, szlam nasyca się kwasem węglanym, zachowując ostrożność przepuszczania gazu przez rurkę z chlorkiem wapna, dla zatrzymania towarzyszącej mu wilgoci. Po dokładnem nasyceniu kwasem węglanym, do czego wystarcza 10—15 minut, filtruje się płyn do kolbki na 100 cm³ a filtrat klaruje przez dodanie $^1/_{10}$ objętości octanu ołowiu i następnie polaryzuje. Rachunek przeprowadza się w następujący sposób.

Dajmy na to, że szlam zawierał 41,6% wody, wtedy 50 gr. szlamu zawiera $\frac{41,6}{2} = 20,8$ gr. lub cm³ wody. Jeśli do rozrobienia szlamu użyliśmy 245,4 gr. wody, to $20,8 + 245,4 = 266,2$ gr. przedstawia nam tę ilość wody, w której po przesaturowaniu szlamu cukier znajdował się w rozpuszczeniu. Jeżeli 100 cm³ płynu z dodatkiem 10 cm³ octanu ołowiu, wywołało na przyrządzie polaryzacyjnym skręcenie na 3,4°, to w rzeczywistości, uwzględniając rozcieńczenie roztworu skutkiem dodania octanu ołowiu,—było ono $3,4 + 0,34 = 3,74°$, co odpowiada dla przyrządu *Ventzke'go* $3,74 \times 0,26025 = 0,974$ gr. cukru w 100 cm³ płynu czyli z proporcyi:

$$100 : 276,2 = 0,974 : x$$

$$x = 2,593 \text{ gr. cukru w 50 gr. szlamu,}$$

czyli w 100 gr. $2,593 \times 2 = 5,19\%$ cukru.

---

[1]) Analizę szlamu pominął autor, zsyłając się na świeżo podany przez niego w tym przedmiocie artykuł w Journal des Fabr. de Sucr. — Podajemy ją tutaj według metody *Scheibler'a* opisanej w „Zeitschrift d. V. für die. Rüb. Ind.“ z r. 1869 w zeszycie za m. grudzień. (*Przyp. Tłóm.*)

Sok burakowy.

O oznaczeniu cukru w soku mówiliśmy poprzednio, tutaj więc podamy tylko sposób oznaczania materyi azotowych zawartych w sokach a niestrąconych przez dodanie wapna w czasie defekacyi.

Walkhoff w swem dziele o cukrownictwie, podaje sposób, który w rękach biegłego chemika może oddać pewne usługi; sposób ten staje się jednak dokładniejszym przy wprowadzeniu pewnych zmian. Postępuje się w ten mianowicie sposób.

20 gr. czystej taniny rozpuszcza się w dostatecznej ilości wody zimnej. Po zupełnem rozpuszczeniu dopełnia się objętość płynu do 1000 cm^3, poczem miesza się 100 cm^3 tego roztworu ze 100 cm^3 soku, ogrzewa do zawrzenia a utworzony osad zbiera na filtrze i starannie przemywa. Otrzymany filtrat traktuje się małym nadmiarem skoncentrowanego roztworu emetyku (winianu potażu i antymonu). Utworzony osad zbiera się na suchym i odtarowanym filtrze a po przemyciu i wysuszeniu, waży się: 100 części tego osadu zawierają 50,97 cz. taniny. Ponieważ użyliśmy 100 cm^3 roztworu, czyli 2 gr. taniny, a otrzymany osad zawiera np. tylko 0,5 gr. taniny, to reszta czyli 1,5 gr. taniny zatrzymaną została przez materye organiczne azotowe zawarte w soku. Dzieląc 1,5 przez 6 otrzymamy ilość materyi białkowych zawartych w 100 cm^3 soku. Przy tem obliczeniu, wszystkie substancye organiczne, azotowe, uważane są za substancye białkowate, co w rzeczywistości nie ma miejsca, rezultat jest więc tylko przybliżony; przy porównywaniu jednak dwóch soków lub też syropów między sobą metoda ta jest wystarczającą i daje zadowolniające rezultaty. Nietylko bowiem z ilości zawartych ciał azotowych w soku wnosić możemy o jego jakości, ale nadto ocenić sam przebieg defekacyi.

Miano alkaliczności soków i syropów.

100 cm^3 soku poprzednio przefiltrowanego zabarwia się kilku kroplami roztworu lakmusu, poczem z rurki podzielonej na centymetry sześcienne, dodaje się kwas siarczany zawierający w 1 litrze 17,50 gr. czystego bezwodnego kwasu; 1 cm^3 takiego kwasu odpowiada 0,01 gr. wapna. Kiedy się ukaże reakcya kwaśną przez zmianę barwy niebieskiej na czerwoną, przerywa się dodawanie kwasu, a liczba odczytanych cent. sześcien. dodanego kwasu, daje nam w centygramach ilość wapna zawartego w soku lub w syropie [1]).

---

[1]) Kwas siarczany używany do tego rodzaju próby może być dowolnego miana: najczęściej używa się normalnego lub $^1/_{10}$ normalnego kwasu siarczanego. Sposób przyrządzania normalnego kwasu siarczanego t. j. takiego, któryby w 1 litrze zawierał 40 gr. SO_3 jest następujący. Przedewszystkiem w danym kwasie siarczanym z którego zamierzamy przyrządzić kwas normalny, należy oznaczyć ilość SO_3, co uskutecznia się zwykłą drogą przez strącenie chlorkiem barytu, spalenie zebranego osadu i zważenie. Dajmy na to, że kwas analizowany zawierał 82.77

Masa cukrowa.

Analiza masy cukrowej wtenczas tylko będzie ścisłą i może dać dokładny obraz średniego składu danego waru, jeśli próba będzie wziętą kilkakrotnie w czasie spuszczania waru. W tym celu używa się miski blaszanej mającej około 1 litra objętości, w którą nabiera się około 300 cm³ w pierwszej chwili spuszczania masy z przyrządu, w środku i pod koniec. Znając poprzednio wagę naczynia, następnie wagę naczynia napełnionego, otrzymamy stosunkową gęstość masy cukrowej. Mnożąc otrzymaną wagę przez 100, otrzymamy wagę 1 hektolitra masy. Tak przygotowaną próbkę wyrabia się i miesza, o ile możności dokładnie, za pomocą łyżki żelaznej dla otrzymania masy ściśle jednorodnej.

Analiza masy wykonywa się podobnie jak i analiza cukru surowego [1]) Jedynie tylko oznaczenie wody przez wysuszenie przedstawia pewne trudności, które jednak za pomocą podanej poniżej metody postaramy się do pewnego stopnia usunąć.

Na miseczce porcelanowej poprzednio odtarowanej i mającej około 125 cm³ objętości odważa się 20 gr. masy, którą rozpuszcza się w bardzo małej ilości wody gorącej, następnie dodaje się 50 gr. czystego i wypalonego poprzednio piasku kwarcytowego. Mieszaninę tę urabia się na jednorodne ciasto za pomocą małej łyżeczki lub pałeczki szklannej poprzednio wraz z miseczką odtarowanej, którą pozostawia się w masie do ukończenia czynności. Tak

---

gr. SO_3 w 1 litrze. Ponieważ kwas ten nie odpowiada wymaganym warunkom i jest za mocny, należy go więc rozcieńczyć wodą, której ilość obliczamy z proporcyi:

$$1000 : 82{,}77 = x : 46 \quad \text{skąd } x = 483{,}26$$

czyli że używając 484 cm³ powyższego kwasu siarczanego i rozcieńczając go do 1000 cm³ wodą, otrzymamy kwas żądanego miana. Płyn tak przygotowany próbuje się normalnym ługiem sodowym. Przypuśćmy, że do przywrócenia barwy lakmusu potrzeba na 10 cm³ kwasu, 10,2 cm³ ługu sodowego, płyn więc jest za mocny o 0,2 cm³ na każde 10 cm³, a kwasu pozostało np. 985 cm³; otrzymamy wtedy:

$$\frac{985}{10} = 98{,}5, \text{ a } 98{,}5 \times 0{,}2 = 19{,}70,$$ czyli że do kwasu potrzeba jeszcze dodać 19,7 cm³ wody.

Próbując dalej w ten sposób kwas, przez mianowanie go ługiem sodowym normalnym i wreszcie zwykłą drogą analityczną wzmacniając go lub osłabiając w miarę potrzeby, dojdziemy w końcu do kwasu, który w 1 litrze zawierać będzie 40 gr. SO_3 i którego 1 cm³ odpowiada 0,028 gr. tlenku wapnia. (*Przyp. Tłóm.*)

[1]) Dla oznaczenia cukru w masie cukrowej, odważa się normalną wagę masy t. j. dla przyrządu *Ventzke'go* i *Scheibler'a* 26,025 gr, dla przyrządów *Soleil'a* 16,35 gr. a według najnowszych badań *Girard'a* 16,19 gr., które rozpuszcza się w pewnej ilości wody, spłókuje do kolbki mieszczącej 100 cm³, dodaje nieco octanu ołowiu i siarczanu glinki a następnie dopełnia wodą do 100 cm³. Przefiltrowany płyn polaryznje się, a liczba odczytanych stopni na podkładce przyrządu daje nam wprost w odsetkach ilość cukru zawartego w analizowanej masie.

(*Przyp. Tłóm.*)

przygotowaną masę suszy się w suszarce wodnej [1]) a po kilku godzinach, gdy waga okaże się s'ałą—poddaje zważeniu. Ubytek na wadze da nam ilość wody zawartej w 20 gr. masy.

---

[1]) W ostatnich czasach *Scheibler* podał nowy i szybki sposób suszenia substancyi trudno wydzielających z siebie wodę w wynalezionej przez siebie suszarce. Suszenie w przyrządzie *Scheibler'a* przyśpieszone jest wytworzeniem się próżni przez połączenie suszarki z pompą powietrzną, co w laboratoryum fabrycznem łatwo da się urządzić, oraz ciągłem krążeniem pary. Dokładny opis suszarki *Scheibler'a*, znajdą czytelnicy w „Jahres-Bericht Stammer'a" za r. 1876 str 199. (*Przyp. Tłóm.*)

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Listy z Peruwii i Boliwii skreślił *Władysław Kluger*, inżynier rządowy i profesor szkoły inżynierów w Limie, członek korespondent Akademii Umiejętności w Krakowie. Wydanie drugie, pomnożone listami z Boliwii i nowemi z Peruwii. Kraków, 1878 mała ósemka 112 str.

Listy te, treści przeważnie opisowej, mieszczą w sobie wiele szczegółów technicznych. W pierwszym z 13 maja 1875 r. opisuje autor drogę żelazną wiodącą z Lima do Oroya. Ziomek nasz, inżynier *Ernest Malinowski*, nietylko pierwszy podał myśl połączenia żyznych dolin Amazonki z Oceanem Spokojnym, ale nadto myśl tę wprowadził w wykonanie. Droga żelazna bierze swój począ tek w porcie Callao i dochodzi do Limy w zwykłych warunkach. W dolinie Rimac'u dochodząc do Coca-Chacra zaczynają się wzniesienia 0,04. Wyżej, zbudowany został wspaniały wiadukt Verrugas, najwyższy na świecie, bo mający blisko 90 m. wysokości; filary i belki są żelazne. Droga żelazna przechodzi przez Andy tunelem 1 173 m. długim a wzniesionym na 4 768 m. nad poziom oceanu. W całości profil podłużny drogi streszcza się w następującej tablicy:

Odległość od Limy w kilometrach	Nazwisko stacyi	Wzniesienie w metrach
29,3	Santa Clara	399
53,8	Chosica	853
72,4	Cocachacra	1 398
75,8	San Bartolome. . . .	1 495
83 9	Verrugas . , . . .	1 780
90,0	Surco.	2 028
101,6	Matucana	2 373
111,6	Tambo de Viso . . .	2 703
119,1	Tamboraque	3 000
125,0	San Mateo	3 209
128,3	Infernillo	3 329
131,7	Anchi	3 440
139,2	Chiola	3 724
169,9	Tunel przez Andy . .	4 768
193,2	Gauli.	4 090
219,0	Oroya	3 712

Na całym przebiegu linii zbudowano 35 tuneli, stanowiących razem 5 kilom długości i zbudowano 20 mostów i wiaduktów.

Pierwszy list zamyka autor krótkim przeglądem bogactw roślinnych i mineralnych Peruwii. W końcu mówi: „Pomimo wielu szczęśliwych warunków, Peru jest dzisiaj bardzo zacofane pod względem przemysłu i handlu. Najbogatsze kopalnie srebra, rtęci i t. p. są wodą po części zalane. po części zasypane; o węglu kamiennym mało kto myśli, sprowadzają go z Anglii po cenach bajecznych. Zboże sprowadzają z Chili, patrząc obojętnem okiem na gnijące na pniu płody doliny Jauja, położonej o 40 mil od Lima i mogącej się stać niewyczerpanym śpichlerzem całej Rzeczypospolitej. A cóż dopiero mówić o owych lasach dziewiczych, któreby same przez się mogły wydźwignąć z nędzy niejeden z krajów Europy; walą się pyszne drzewa robakiem stoczone, albo strzaskane piorunem, podczas gdy Peru sprowadza z Kaliforni drzewo budulcowe. Naturalnie główną tego przyczyną jest brak dróg komunikacyjnych, otwierających osadom cudzoziemskim wstęp do wnętrza kraju i ułatwiających wywóz płodów roślinnych i mineralnych. Drugim zaś powodem tej stagnacyi przemysłowej były nieszczęśliwe warunki socyalne, brak oświaty i wojny domowe. Doskonale położenie to pojął i ocenił dzisiejszy prezydent, nadając polityce krajowej charakter czysto cywilny, oparty na prawie a nie na mieczu, jak to dotąd miewało miejsce; głównie zaś dając poznać krajowi pracę i oświatę, jako niezawodny sposób ratunku. W tej reorganizacyi Peruwii, imię polskie odznacza się nietylko na polu przemysłu, ale także pod względem naukowym; obok bowiem *Ernesta Malinowskiego* równie godne miejsce zajmuje inżynier *Edward Habich*, twórca i dyrektor pierwszej w Ameryce południowej Szkoły Inżynierów, mającej się niebawem otworzyć w Limie, — dalej *Władysław Folkierski*, inżynier i dziekan Wydziału nauk matematycznych, fizycznych i naturalnych, w Uniwersytecie Limeńskim, który to wydział zawdzięcza mu swe wskrzeszenie i przyszłość, — inżynier *Ksawery Wakulski*, profesor jednego z najważniejszych przedmiotów w przyszłej szkole inżynierów, — naturalista *Konstanty Jelski*, znany ze swych odkryć w dziedzinie fauny peruwiańskiej, architekt *Tadeusz Stryjeński*, — inżynier górniczy *Aleksander Babiński*, autor najnowszej mapy Peruwii, zajmujący się obecnie projektem osuszenia słynnych na cały świat kopalni srebra w Cerro de Pasco, — wreszcie autor niniejszego listu.'

W drugim liście, datowanym z Tacny 17 marca 1876 r. autor opisuje swą wyprawę, która miała na celu zbadanie pod względem topograficznym i hydraulicznym części Kordylierów, zawartej między 17 a 19 stopniem szer. geogr, dla urządzenia nawodnień w dolinie Tacny, wodą z rzeki Maure. Trzeci list pisany jest z Lapaz — stolicy Boliwii, 7 kwietnia 1877 r. Miasto to leży na 3726 m. nad poziomem Oceanu. Autor przedstawia Boliwią jako kraj bardzo zacofany, z przyczyny nieustannych rewolucyi a także i położenia geograficznego Dwa ostatnie listy: z Trujillo 25 maja 1877 i z Limy 10 lipca, obejmują opis wycieczki autora do doliny Chicamo, gdzie się rozwinął świetnie w ostatnich latach przemysł cukrowniczy (produkcya tamtejsza wynosi rocznie przeszło 30 000 tonn cukru) i trzęsienie ziemi, jakie nawiedziło Peruwią 9 maja zeszłego roku.

W ogóle „Listy z Peruwii" pełne są ciekawych i zajmujących szczegółów Styl żywy i obrazowy przyczynia się do tem większego zjednania czytelnika.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za styczeń 1878.

Chéry (J). — Constructions en bois et en fer. Première partie. Emploi du bois et des métaux dans les constructions. Charpentes en bois. Tableaux numeriques des dimensions des pièces de charpente. — Gr. in-8 evec 28 planches. *Ducher*. 12 fr.

Ducompex (E. A.) — Traité de la peinture en bâtiment et du décor. — In-8 *Ducher*. 5 fr.

Niemieckie za luty 1878 r.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften f. Eisenbahn-. Straßenbau- u. Wasserbau-Ingenieure in 3 Bdn. Bearb. u. hrsg.von E. Heusinger v. Waldegg, L. Franzius u. E. Sonne, 3 Bd. Wasserbau. Hrsg. v. L. Franzius u. E. Sonne. 1. Hälfte. Leipzig. Engelmann. 22. —

Heinzerling F, die Brücken der Gegenwart 2. Abth. Steinerne Brücken. 2. Hft, Strombrücken, Thalbrücken, Aquaducte u. schiefgewölbte Brücken, Fol. Aachen, Mayer 10. —

Jagenberg, F., die thierische Leimung f. endloses Papier. Berlin, Springer 6. —

Jülfs, J. C. u F. *Balleer*, die Seehäfen u. Seehandelsplätze der Erde, nach ihren hydrograph., naut. u. commerc. Beziehgn. 3. Bd.: Europa, 1. Thl: Spanien Portugal u. Süd-Frankreich. Bearb. v. J. C. Jülfs. Oldenburg, Schulze. 6.—

Kaven, A. v. Vorträge üb. Eisenbahnbau am Polytechnikum zu Aachen. VI, Kurze Anleitg zum Projectiren v. Eisenbahnen. Aachen, Mayer. 6 —

Kreuter F., elementare Theorie d. Erddruckes u. Berechnung der Stützmauern. Leipzig. Engelmann 1. 50.

Mitheilungen. technische, 9 u 10. Hft. Zürich, Orell. Füssli & Co. Verl. 3. —

9. Die Bergbahn-Systeme vom Standpunkte der theoretischen Maschinenlehre. Von A. Fliegner. — 10. Die elektrischen Uhren. Von H. Schneebeli.

Riedler, A, Brandt's hydraulische Gesteins-Bohrmaschine, Fol. Wien. Lehman & Wentzel. 6. —

Stern, S, die mechanische Holz-Verkleinerung f. Heizzwecke. Wien, Lehman & Wentzel. 3. —

Susemihl, A. J., Handb. d. Eisenbahnbauwesens f. Bauaufseher u. Bahnmeister, Stargard, Hendess. 4. —

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische Nr. 37. Leipzig, Scholtze. 3. —

Das Veranschlagen v. Bauarbeiten Von C. J. Wichmann.

Telegraphen-Bauordnung f. das Reichs-Telegraphen-Gebiet [1 Abth. Vorbereitungsarbeiten. - 2. Abth. Ausführungs-Arbeiten] Berlin, (v. Decker). 2. 50.

Tenge, O., die Deiche u. Uferwerke im 2 Bezirk d. 2 oldenburgischen Deichbandes. Oldenburg, Schulze. 4. —

Vorlagen f Möbel u. Decoration. Ausgeführte Arbeiten, vorwiegend nach Entwürfen der hervorragendsten Meister der Neuzeit. 1. u. 2. Lfg. Fol, Wien, v. Waldheim. 1. —

Welt-Ausstellung, die Pariser,, 1878. Illustrirte v. der Commission autoris. deutsche Ausg. Nr 1—26. Fol. München, Exped. der Pariser Weltausstell.-Zeigt. 6. —

PRZEGLĄD WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

Hutnictwo.

Nowy sposób umocowania obręczy na kołach parowozów i wagonów, podany przez *E. Kasselowskiego*, dyrektora technicznego berlińskiej akcyjnej fabryki maszyn i parowozów (dawniej Schwartzkopf'a).

Szereg nieszczęśliwych wypadków spowodowanych pękaniem obręczy kołowych u parowozów i wagonów, był powodem, że mechanicy uznawszy za niedostateczny obecnie powszechnie używany sposób naciągania obręczy (bandaży) na gorąco i następnie zmocowywania ich z obwodami gwiazd kołowych, za pomocą odpowiednich śrub, szukali innego sposobu. Jeden z lepszych sposobów zmocowania obręczy z gwiazdą, który się po dziś dzień tu i owdzie utrzymuje, stanowią tak zwane „pierścienie *Mansell'a*". Dwa takie pierścienie obchwytują spodnią część obręczy w kształcie haków i są połączone ze sobą i z gwiazdą kołową za pomocą śrub. Przy tym systemie umocowania okazało się, że obręcze jeszcze wtenczas trzymają się na gwiaździe i nie przedstawiają żadnego niebezpieczeństwa dla ruchu, jeżeli je w niektórych miejscach umyślnie poprzecinano w kierunku poprzecznym. Sposób ten jednak nie przedstawia dostatecznej pewności z powodu śrub używanych do zmocowywania; jeżeli śruby się złamią, to pierścień staje się zupełnie swobodnym. Oprócz tego sposób *Mansell'a* jest stosunkowo drogim i trudnym do zastosowania, zwłaszcza przy kołach starej konstrukcyi. Nadto przedstawia on jeszcze tę niedogodność, że pierścienie muszą być odrzucane przy każdej zmianie obręczy. Sposób umocowania *Kasselowskiego* usuwa zupełnie kliny, śruby i t. p. i czyni niepodobnem oswobodzenie mocującego pierścienia; nadto jest to sposób bardzo tani i daje się zastosować do kół wszelkich konstrukcyi.

Fig. 1 (Tabl IV) przedstawia w przecięciu umocowanie obręczy na silnem kole parowozowem, zas Fig. 2, 3 i 5 umocowanie obręczy na kołach wagonowych. Fig. 4 wyobraża widok boczny koła wagonowego z pierścieniami *Kasselowskiego* Na tych figurach *A* przedstawia obręcz, *B*—obwód gwiazdy kołowej, *C*, *E*, *F* pierścień z metalu lub stopu, który zachodzi tak w obręcz jak i w gwiazdę koła pod postacią ogona jaskółczego lub haka.

Sposób przygotowania gwiazdy kołowej i obręczy jest następujący: na powierzchni gwiazdy osadzonej na tokarni wytacza się do koła rowki kształtu *n t s r* (Fig. 1) *z y w q* (Fig. 2), *d c b a*, *g m l k* (Fig. 3), na wewnętrznej zaś powierzchni obręczy wytacza się rowki *n o p r* (Fig 1), *z u v w* (Fig. 2), *d e f a*, *g h i k* (Fig 3), symetryczne względem rowków powyższych Następnie naciąga się na gorąco

obręcz na gwiazdę, tak jednak aby rowki symetryczne utworzyły naokoło puste pierścienie kształtu *t n o p r s* (Fig. 1), *y z u v w q* (Fig. 2), *c d e f a b*, *m g h i k l*, (Fig. 3), i w puste pierścienie otrzymane tym sposobem wlewa się przez otwory *D D D* (Fig. 4) wyświdrowane w obwodzie gwiazdy, płynny metal lub stop. W kołach starej konstrukcyi do wlewania metalu lub stopu, można użyć otworów przeznaczonych dla śrub łączących gwiazdę z obręczą. Pierścienie mogą być odlane z bronzu, z białego metalu lub z jakiegokolwiek innego stopu mniej lub więcej topliwego, a to stosownie do tego, jak się ma zamiar postępować z kołem przy zmianie obręczy a mianowicie czy mamy zamiar przy zmianie obręczy roztopić metal stanowiący pierścień, czy też chcemy rozdzielić pierścień na dwie części za pomocą odpowiednich nacięć i na nowo wytoczyć rowek *C* (co jest dość uciążliwem), który po naciągnięciu nowej obręczy, zapełniłby się świeżym metalem.

Ponieważ wysokość pierścienia jest większą od jego szerokości, przeto przy stygnięciu (ściąganiu się), ścianki boczne pierścienia mocującego będą silnie naciskać na obręcz i na gwiazdę, skutkiem czego obręcz i gwiazda będą ściągnięte prawie z jednakową siłą.

Ponieważ pierścień jest ze wszystkich stron otoczony twardym materyałem, przeto nie może być nawet mowy o obluzowaniu lub wypadnięciu takowego. Pierścień trzyma silnie obręcz i gwiazdę, nawet wtenczas jeżeli przy wlewaniu metalu powstały w nim przerwy (puste miejsca) lub też jeżeli odpowiednie rowki w obręczy i gwiaździe nie leżały podczas wlewania jeden nad drugim.

Kształt pierścienia łączącego obręcz z gwiazdą sprawia, że sposób *Kasselowskiego* przy wielkiej prostocie w taniości, z pewnością przedstawia te same przymioty co i pierścienie *Mansell'a*, jest zaś łatwiejszym do wykonania i usuwa niepewne zmocowanie pierścienia za pomocą śrub.

Jeżeli w szczególnym wypadku potrzeba, ażeby zmocowanie obręczy z gwiazdą było widocznem, albo też jeżeli używamy stopu, którego wysoki punkt topliwości mógłby szkodliwie oddziaływać na koło, to zamiast jednego środkowego pierścienia (Fig. 1 i 2), można zastosować dwa pierścienie boczne *E, E* (Fig. 3). Przy zmianie obręczy łatwo wytoczyć na tokarni oba takie pierścienie dla zrobienia miejsca na nowe.

Jeżeli w obręczy znajduje się wygórowanie *z* (Fig. 5), to dostatecznym będzie jeden tylko zewnętrzny pierścień mocujący *F*. *P. Kasselowski* uważa cynk za najlepszy metal na takie pierścienie. Przy doświadczeniach używał on sam tego metalu, albowiem cynk jako bardzo topliwy wpływa z łatwością w otwór w gwiaździe a jako plastyczny, wypełnia dokładnie pustą przestrzeń między rowkami. Za użyciem cynku przemawia oprócz tego jego taniość

Wynalazek *Kasselowskiego* jest patentowany w Rossyi na lat 10; patent został wydany 14 marca 1877 r. za N. 1581. W razie, gdyby która z dróg żelaznych życzyła zastosować powyższy wynalazek do swego taboru, *p. Kasselowski* żąda następującego za to wynagrodzenia:

Za każde koło wagonowe po 2 Rsr. czyli od osi po 4 Rsr.

Za każde koło tendrowe po 3 Rsr. czyli ob osi po rsr. 6.

Za każde koło parowozowe po 5 Rsr. czyli od osi po 10 rsr.

Będąc w Hucie Królewskiej na Szlązku miałem sposobność widzieć obręcze i gwiazdy przygotowane na tokarniach sposobem *Kasselowskiego* dla drogi żelaznej Dolno-Szlązko-Marchijskiej, pod kierunkiem inżyniera tejże huty *p. Bricker'a*.

Aleksander Maternicki.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch przemysłowy.

— Z powodu utrudnionej lub zatamowanej żeglugi wywóz zboża za granicę odbywał się w roku zeszłym przeważnie kolejami żelaznemi. W ciągu pierwszych 10 miesięcy r. z. drogi żelazne Cesarstwa wywiozły za granicę 233 milionów pudów zboża, t. j. o 51 milionów pudów więcej, niż w tymże samym okresie r. 1876. Okazało się przytem, że środki przewozowe dróg żelaznych nie odpowiadają rzeczywistej potrzebie; Ministeryum Komunikacyi zajęło się przeto tą kwestyą i wysłało w tym celu specyalną komisyą, która zbadała szczegółowo siły transportowe i składy wszystkich naszych dróg żelaznych. Zarządy kolejowe złożyły ze swej strony komisyi sprawozdania o stanie obecnym i pożądanych zmianach. Niezależnie od tego Ministeryum poczyniło już dawniej znaczne zamówienia w fabrykach krajowych na dostawę w r. b. 2 632 wagonów towarowych, 195 platform i 6 brankardów za ogólną summę 4 220 000 sr. Tutejsza fabryka *Lilpopa*, *Raua i Loewensteina* otrzymała między innemi zamówienia na 500 wagonów towarowych. Reszta zamówienia dzieli się pomiędzy fabryki: *Putiłowa*, *Benardakiego*, *Malcowa*, *Kołomneńską*, i *Samsoniewską*. Nadto zrobione zostały przez Ministeryum Komunikacyi w fabrykach krajowych zamówienia szyn stalowych w ilości 4 966 000 pudów. Na fabrykę *Lilpopa*, *Rau i Loewensteina* przypada z tej ilości 600 000 pud., na fabryki Starachowickie 330 000 pud., reszta zaś zamówienia dzieli się pomiędzy zakłady: *T-stwa Noworosyjskiego*, *T-stwa Briańskiego*, *Berda*, *Ks. Demidowa San Donato* i *Putiłowa* Pud szyn płacony będzie według kontraktów po 2 rs. 30 k.

— Przemysł cukrowniczy pomimo znacznego wywozu (który wynosił w ciągu pierwszych 10 miesięcy r. z. 3 292 000 pud, mączki cukrowej, gdy tymczasem w tymże okresie r. 1876. wywóz ustał prawie zupełnie), znajduje się w pewnym nienormalnym stanie, jak tego są dowodem ostatnie kontrakty kijowskie, które odznaczały się nader małem ożywieniem. W ostatnich czasach spłonęły dwie cukrownie ukraińskie: Mironówka i Iwaniki; cztery inne fabryki rozpoczęły likwidacyą.

— Ruch budowlany w Warszawie będzie zapewne w r. b. dosyć ożywionym. Na placach po ogrodzie pałacu Brühlowskiego (Przegl. Techn. str. 130 Tom III) *hr. Krasiński* rozpoczął już przygotowawcze roboty do wzniesienia okazałej kamienicy.

Towarzystwo kredytowe miasta Warszawy postanowiło także za przykładem innych instytucyi wybudować sobie własny dom i w tym celu na posiedzeniu d. 4 lutego r. b. uchwaliło konkurs na zasadach następujących:

Na zakupionym za 30000 rs. placu, przy ulicy Włodzimierskiej stanąc ma dom jednopiętrowy, z frontem traktowanym poważnie, odpowiednio charakterowi budowli publicznej. Wybór stylu pozostawia się autorowi projektu. Poziemie czyli parter pomieścić ma dyrekcyą, kasy i skarbiec, piętro — komitet, salę wielką i kil-

ka mniejszych, podziemia zaś—składy, piwnice i t. p. Koszt budowy wynosić ma 100 000 rs., z których 85 000 na roboty czysto budowlane a 25 000 na roboty dodatkowe, jako to: na gaz, wodę, asfalt, ozdoby i t. p. Pierwsza nagroda konkursowa wynosi 1000 rs. za projekt odpowiadający wszystkim warunkom, druga 500 rs, trzecia 300 rs. Dwie ostatnie nagrody przyznane będą w każdym razie za najlepsze z przedstawionych projektów. Termin 10. maja — poczem nastąpi wystawa projektów do 21 maja w sali Tow. Zach Szt. Pięknych.

— W r. b. urządzonym ma być w kraju nowy Zakład Leczniczy. Lekarze warszawscy pp. *Nowicki*, *Lasocki*, *Sypniewski* i *Chmielewski*, kontraktem notaryalnym zawiązali spółkę, w celu urządzenia i prowadzenia zakładu kąpielowego i hydropatycznego w Nałęczowie, miejscowości odległej o trzy mile od Lublina i o parę wiorst od Miłocina, stacyi dr. żel. Nadwiślańskiej. Miejscowość ta posiada źródła wody żelaznej, silniejszej, niż znane źródła Spa w Belgii. Przed laty 40 istniał tu już zakład leczniczy, lecz dla braku kapitału i właściwego urządzenia, a głównie może dla braku dogodnej komunikacyi nie mógł się rozwinąć. Kapitał zakładowy wynosi 60 000 rs. Prowadzeniem zakładu na miejscu zajmie się *dr. Nowicki*, twórca podobnego zakładu w Lipiecku (gub. Tambowska).

— Muzeum Rolnictwa i Przemysłu urządza w tym roku nader ważną wystawę czasową, o której czytelnicy znajdą szczegółową wiadomość w dalszym ciągu Kroniki.

— W tych czasach wydaną została *p. Reklewskiemu* koncessya na pismo tygodniowe illustrowane p. n. „Tygodnik Przemysłowo-Ekonomiczny“ który zajmować się ma także sprawami rolniczemi.

Roboty miejskie w Warszawie.

Do ważniejszych robót, jakie dokonać zamierzono w r. b, zaliczyć należy uregulowanie zjazdu, prowadzącego od zamku do mostu żelaznego na Wiśle. W zeszycie czerwcowym „Przeglądu“ z r. z. opisany był szczegółowo stan zjazdu oraz wymienione były roboty, jakie projektowano dla zapobieżenia ciągłemu przeciekaniu sklepień i dla zapewnienia trwałego bezpieczeństwa całego zjazdu. Projektowane roboty uzyskały zatwierdzenie władz wyższych z małemi zmianami a mianowicie, że sklepienia z wierzchu nie będą pokryte grubą warstwą betonu (od 8 – 12 cali), ale warstwą silnej zaprawy cementowej na 1 cal grubą, a następnie warstwą asfaltu również na 1 cal grubą.

Wykonać się mające roboty przedstawiają się zatem w porządku następującym:

Rozebranie całego obciążenia sklepień (surcharge)

Osuszenie sklepień i naprawienie miejsc przepuszczających wodę.

Połączenie trzech pierwszych arkad od strony zamku małemi przesklepieniami, jak to ma miejsce na czterech ostatnich arkadach.

Usunięcie rur gazowych ze zjazdu i urządzenie gazowej komunikacyi przez ulice przyległe.

Położenie rurek drenowych w miejscach odpowiednich, dla odprowadzenia zbierającej się wilgoci na sklepieniach, bezpośrednio na zewnątrz zjazdu.

Przykrycie wszystkich arkad piaskiem grubo ziarnistym

Położenie bruku z kostek granitowych norwegskich na warstwie żwiru i urządzenie trotoarów asfaltowych.

Nakoniec urządzenie pod arkadami zjazdu przejazdów makadamizowanych.

Nie ma wątpliwości, że po dokonaniu tych robót, trwałość i bezpieczeństwo długoletnie zapewnione zostaną dziełu pomnikowemu, jakiem słusznie gród nasz chlubić się może.

Z robót brukarskich zaznaczyć wypada:

Przebrukowanie ulicy Marszałkowskiej, w $1/4$ części długości, od ulicy Królewskiej do Jerozolimskiej, gdzie kamienie polne zastąpione zostaną kostkami z granitu norwegskiego.

Na ulicy Wiejskiej przerobienie szosy na bruk z takichże kostek.

Krakowskie-Przedmieście i Nowy-Świat otrzymają w niektórych miejscach bruk z granitu Szlązkiego, który zastąpić ma uszkodzone kostki porfirowe.

Na części Nowego-Światu, wprost kościoła Ś-go Aleksandra, na przestrzeni 40 sażeni kwadratowych, wyłamano w r. z. pokład szosowy i położono bruk z granitu szląskiego. Cel tej roboty był podwójny: usunięcie straszliwego kurzu w porze letniej, w najruchliwszej dzielnicy miasta — i wypróbowanie rodzaju fundamentu, na jakim najwłaściwiej jest układać kostki granitowe, aby zachować przez czas jak najdłuższy gładką powierzchnię bruku i zapewnić jego trwałość.

Na dolnej części ulicy Rymarskiej robiono w r. z. dwie próby bruku:

Z kamienia sztucznego wyrabianego w Wiedniu i z bazaltu sztucznego z fabryki *Helway* w Chatham. Bruk z pierwszego materyału, pomimo starannego wykonania przez samychże wiedeńczyków, w kilka dni uległ zupełnemu połamaniu. Drugi t. j. bazaltowy, dotąd trzyma się dobrze.

Podobnież na części ulicy Śto-Jańskiej zrobiono na próbę bruk z małych kostek asfaltowych, około 3″ grubych na fundamencie z betonu. Bruk ten okazał się znakomitym. Po upływie bowiem kilku miesięcy nie znać na nim najmniejszego uszkodzenia, a zewnętrzna powierzchnia zatrzymała kształt i gładkość pierwotnie jej nadane. Bruk ten wykonanym został przez Warszawskie towarzystwo asfaltowe.

Nowe bruki zwyczajne położone zostaną na ulicach: Niskiej do Smoczej, na części placu targowego na Muranowie, na Pawiej do Smoczej (w dalszym ciągu), na Gęsiej do Smoczej (w dalszym ciągu), na Gęsiej od Smoczej do Przyokopowej, na Wroniej od placu Witkowskiego do Srebrnej, w Alei Jerozolimskiej od Składowej do Żelaznej (w miejsce szosy).

Na Pradze wybrukowaną zostanie ulica Blaszana, z urządzeniem podziemnych ścieków do Wisły, część ulicy Wołowej i Moskiewskiej. Przez końskie targowisko urządzony zostanie odkryty brukowany rów odpływowy ku Wiśle.

Niebędziemy tu wymieniali zamierzonych przebrukowań różnych ulic i ułożeń na niektórych ulicach chodników asfaltowych.

Dla osuszenia ulicy Nowogrodzkiej ku kościołowi Ś-ej Barbary, części alei Jerozolimskiej oraz ul. Smoczej, urządzone zostaną dreny z rurek glinianych.

Ulice Leszno i Przejazd ozdobione zostaną nowym wysadzeniem drzewek, wreszcie w około Placu Broni przeprowadzoną zostanie aleja wysadzana drzewami.

Wodociąg Warszawski od początku swego istnienia do dnia dzisiejszego powiększył swoją działalność przeszło 11 razy, skutkiem czego filtry, jakkolwiek powiększone (17 700 stóp kw. powieczchni), okazały się niedostatecznymi do czyszczenia wody. Postanowiono więc zbudować w r. b. dwa nowe filtry o powierzchni filtracyjnej 20 600 stóp kw.

W samym zakładzie postawiono w r. z. nową, czwartą maszynę parową, o sile 40 koni, systemu *Watt'a* o niskiem ciśnieniu, ze skroplaczem i rozprężalnoś-

cią pary, zbudowaną w zakładach *Lilpopa Rau i Loewensteina*. W r. b. dwa kotły parowe służące od lat 22, zastąpione zostaną nowemi. Nadto ruchomy koniec rury ssącej, mającej 22 cali średnicy, zaopatrzony zostanie dwoma rękawami dla podnoszenia, obniżania i obracania rury ssącej stosownie do kształtu i rodzaju piaskowych odsepów często wytwarzających sie na Wiśle.

Nowe rury wodociągowe zaprowadzone zostaną na ulicy Chmielnej (6-calowe) od Marszałkowskiej do Komory składowej, na Lesznie, na ulicy Browarnej, na Marszałkowskiej od Jerozolimskiej do Hożej z gałęzią na Wspólną, z pięcioma pożarnemi kranami i dwoma zdrojami.

Na Pradze z powodu wybudowania nowej straży pożarnej, poprowadzone zostaną nowe rury wodociągowe, 4 calowej średnicy, od ulicy Wołowej przez Sprzeczną do tejże straży pożarnej z urządzeniem trzech pożarnych kranów i trzech zdrojów. *B.*

Drogi żelazne.

Długość dróg żelaznych krajowych. W numerach 2, 3, 5 i 6 „Ekonomisty“ (Przegląd tygodniowy, ekonomiczny, finansowy i statystyczny, wychodzący w Warszawie od 7 stycznia r. b. pod redakcyą *p. A Nagórnego*), podany został sumiennie i ściśle opracowany artykuł *p. Kopytowskiego* p. t. *Kwestya drugorzędnyeh dróg żelaznych w Królestwie Polskiem*, z którego wyjmujemy następujące liczby:

Przy końcu r. 1877, w obrębie gubernij Królestwa Polskiego, wyzyskiwane były następujące drogi żelazne:

1.	Nadwiślańska.	wiorst 424
2.	Warszawsko-Wiedeńska .	„ 325
3.	Petersburgsko-Warszawska	„ 242
4.	Warszawsko-Terespolska.	„ 200
5.	Warszawsko-Bydgoska .	„ 138
6.	Brzesko-Grajewska . .	„ 28
7.	Fabryczno-Łodzka : .	„ 26

Razem wiorst 1383, co przy powierzchni Królestwa wynoszącej 111 875 wiorst kw. i ludności 6 390 400, daje 1 wiorstę dróg żelaznych na 81 wiorst kw. powierzchni i na 4 620 mieszkańców.

W porównaniu z innymi krajami, wypada na 1 wiorstę dróg zelaznych:

	powierzchni wiorst kw.	mieszkańców
w Belgii (1871 r.)	9	1740
„ Wielkiej Brytanii (1874) . . .	11	1293
„ Niemczech (1874)	20	1764
„ Francyi (1869)	29	2271
„ Austro-Węgrzech (1874) . . .	36	2362
„ Stanach Zjedn. Amer. Półn. (1874)	53	386
„ Królestwie Polskiem	81	4620

Dotąd zbadane zostały u nas przez rządowych inżynierów i mogą być uważane jako zamierzone do budowy następujące linie:

1.	Z Dąbrowy do Iwangorodu	wiorst 220
2.	Z Koluszek do Sandomierza z odnogą do Lublina	„ 260
3.	Z Łodzi do Wieruszowa z odnogą do Kalisza . .	„ 155
4.	Z Lublina do Tomaszowa	„ 90
6.	Z Łodzi do Ostrów	„ 63

Razem wiorst 788.

Po zbudowaniu tych dróg, ogólna długość naszej sieci wynosić będzie 2173 wiorst, co daje 1 wiorstę na 51 wiorst kw powierzchni i 2940 mieszkańców przypuszczając, że to powiększenie sieci nastąpi przed wzrostem ludności.

— **Koszta wyzysku dróg żelaznych krajowych.** Wyjmujemy jeszcze z przytoczonego wyżej artykułu następujące dane:

W r. 1876 na 1 wiorstę długości wynosił:

		Dochód Netto	Dochód Brutto	Koszt wyzysku w proc. od doch. brutto
Drogi Warsz.-Wiedeńskiej .	rs.	7 221	14 708	50,9 %
„ Warsz.-Terespolskiej .	„	3 183	9 213	65,5 „
„ Petersburgsko-Warsz	„	2 979	9 475	68,7 „
„ Warsz.-Bydgoskiej .	„	1 346	7 450	81,9 „
„ Fabryczno-Łódzkiej .	„	1 235	8 006	84,6 „
„ Brzesko-Grajewskiej .	„	303	4 498	93,1 „

Obliczywszy kapitał użyty na budowę tych dróg, na wiorstę długości każdej i mając dochód netto, widzimy że:

		Kapitał		Przynosi
Na drodze Warsz.-Wiedeńskiej	rs	78 628	kred.	9,2 %
„ Warsz.-Terespolskiej	„	48 606	met.	5,8 „
„ Petersbursko-Warsz.	„	104 337	met.	2,5 „
„ Warsz.-Bydgoskiej .	„	45 493	kred.	2,9 „
„ Fabryczno-Łódzkiej	„	44 513	met.	2,4 „
„ Brzesko Grajewskiej	„	80 829	kred	0,4 „

przyczem kapitał w rublach metalicznych zamieniony został na kredytowy po kursie 114 %.

— **Wypadki na kolejach niemieckich.** W r. 1876 miało miejsce na drogach żelaznych niemieckich (nie licząc Bawaryi) 686 wykolejeń i spotkań pociągów w ruchu, które się rozkładają na 192 pociągów osobowych, 38 mięszanych i 456 towarowych. Wypadków na zwrotnicach było 915 (skąd wynikło 96 opóżnień pociągów), wreszcie 887 innych okoliczności wywołało różnorodne zamięszania w ruchu pociągów.

Odnośnie do całkowitej liczby pociągów wypada dla pociągów osobowych jeden wypadek na 6 394 pociągów a dla towarowych 1 na 2 206.

Odnośnie do liczby podróżujących wypadki rozkładają się jak następuje:

	Podróżujących	Służby pociągowej	Służby drogowej	Innych służących na kolei	W ogóle
Zabitych . .	15	154	135	152	456
Rannych . .	60	688	485	146	1379
Razem .	75	842	620	298	1835

Odnosząc te liczby do liczby osób przewiezionych znajdujemy 1 osobę zabitą na 11 830 447 i jedną ranną na 2 957 611 podróżnych. Biorąc odpowiednie liczby przewiezionej służby pociągowej wypada 1 zabity na 819 i 1 ranny na 183. Wyniki te korzystniej się przedstawiają niż w r. 1875.

Koleje konne.

Koleje konne i parowe wewnątrz miast. W chwili, gdy kwestya kolei konnych poruszaną jest w Warszawie, zasługują na uwagę następujące szczegóły podane w zeszycie grudniowym *Roczników Dróg i Mostów*.

W Brukselli na linii *Bois de la Chambre*, każdy wagon ciągniony przez dwa konie pomieścić może 44 osób. Kolej przedstawia liczne wzniesienia 0,03 i równię pochyłą ze spadkiem 0,01 na długości dwóch kilometrów. Koszta wynoszą:

Budynki dla 10 koni dziennie	2,50 fr.
Żywność „ „	25,60 „
Uprząż i t. p. „ „	10,50 „
Amortyzacya koni kosztujących 9,375 fr., % rocznie . . .	5,20 „
Razem na jeden wagon parokonny dziennie	43,80 fr.

Konie przebiegają dziennie 25 kilom. Używając na tej samej linii za motor pary, i licząc 5% od kapitału zakładowego i 10% na naprawy i umorzenie, koszta wynoszą na jeden wagon dziennie 22,80 fr.

Ze sprawozdań towarzystwa kolei konnych w Filadelfii wyciągnąć można następujące liczby, odnoszące się do wagonu parokonnego:

Żywność, stajnia, weterynarz, po 2,38 fr. na głowę	dziennie	21,40 fr.
Kucie koni	„	2,80 „
Utrzymanie uprzęży	„	0,92 „
Zmniejszenie wartości koni $33^1/_3$ % rocznie	„	6,05 „
	Razem dziennie	31,25 fr.
Do tego dodać trzeba jeszcze:		
Utrzymanie wagonu	dziennie	2,07 fr.
Konduktor	„	9,31 „
Amortyzacya wagonu (5 170 fr.) i 9 koni 6% rocznie	„	1,91 „
	W ogóle „	44,54 fr.

Tramwaj parowy zbudowany przez „Baldwin Locomotive Works“ a kursujący w Filadelfii po linii ze spadkami 0,0045 m zużywa przy przebiegu dziennym 141,5 kilom, 2,25 kgr. węgla i 14,75 kgr. wody na kilometr Dzienne koszta wyzyskiwania są:

Węgiel (20 fr. tonna)	6,51 fr.
Oliwa, smar i t. p.	1,29 „
Maszyniści (16 godzin po 1,29 fr.)	20,68 „
Naprawa i utrzymanie.	5,17 „
Amortyzacya wagonu parowego (steamcar) od 15 500 fr. 6% rocznie	2,53 „
Razem	36,18 fr.

Tu zatem oszczędność na korzyść pary wynosi 8,26 fr

Wystawy.

Komitet Muzeum Przemysłu i Rolnictwa podaje do wiadomości publicznej, iż na mocy § 20 Ustawy Muzeum, w roku bieżącym w końcu miesiąca października, urządzoną zostanie w Muzeum wystawa czasowa obejmująca:

1. *Wyroby z gliny* jako to: przedmioty zwykłego garncarstwa różnych okolic kraju, wyroby fajansowe i porcelanowe wraz z próbami glinek porcelanowych krajowych.

2. *Wyroby ze szkła* i okazy surowych materyałów, używanych przez huty szklanne, różnych okolic kraju.

3. *Wyroby z drzewa*: ręczne, przez włościan w okolicach leśnych wyrabiane, przedmioty bednarskie, ciesielskie, stolarskie i wszelkie galanteryjne drzewne. Nadmienia się przytem, iż wszelkie wyroby stolarskie, winny być do Muzeum dostawione w pojedyńczych sztukach, a nie w całych kompletach.

Uprzedzając o tem p.p. przemysłowców, fabrykantów i rękodzielników, Komitet Muzeum zawiadamia jednocześnie, iż przy tej czasowej wystawie w Muzeum przestrzegane będą następujące przepisy.

1. Fabrykant lub rękodzielnik życzący przyjąć udział w wystawie, w podaniu zrobionem do Muzeum, oświadczyć winien, jakie mianowicie zamierza przestawić przedmioty i ile miejsca na nie potrzebować będzie.

2. Przyjmowane będą tylko takie wyroby, które odznaczać się będą dokładnością roboty, tanioścją, lub nowością pomysłu.

3. Wystawcy poprzestać powinni na miejscach w salach Muzeum przez Administracyą wskazanych.

4. Dozwolonem będzie wystawcom rozdawanie katalogów, cenników, adresów i t. p. Wolno będzie sprzedawać wystawione przedmioty, lecz zabieranie takowych będzie mogło nastąpić dopiero po zamknięciu wystawy. Wszystkie przedmioty dostarczone na wystawę, winny mieć oznaczoną cenę.

5. Kopiowanie wystawionych przedmiotów, zdejmowanie z nich fotografii, branie miar i t. p. bez pozwolenia wystawców, nie będzie dozwolonem w Muzeum.

6. Przedmioty przeznaczone na wystawę, przesłane być winny na dni 15 przed terminem otwarcia wystawy.

7. Wszelkie koszta przewiezienia i odwiezienia przedmiotów na wystawę do Muzeum, należeć będą do wystawców.

8. Przedmioty wystawione w Muzeum, najdłużej przez dni 15 po zamknięciu wystawy, pozostawione być mogą w lokalu Muzeum. Po upływie tego czasu, uważane będą jako oddane na własność Muzeum.

9. Wszyscy wystawcy otrzymają bilety wolnego wejścia na wystawę Muzeum przez czas trwania wystawy.

Komitet Muzeum ma nadzieję, iż pp. fabrykanci i rękodzielnicy, zechcą przyjąć szczery udział w tym publicznym popisie, tak pożytecznym dla przemysłu krajowego.

Bliższa wiadomość o dniu otwarcia wystawy, później ogłoszoną zostanie.

Wydawca ST. KOSSUTH. Redaktor FEL. KUCHARZEWSKI.